



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E INFORMÁTICA

MATEMÁTICA DISCRETA – 2011.2

Prof. Marcelo Gama

MATEMÁTICA DISCRETA – UMA INTRODUÇÃO

Por L. Lovász e K. Vesztegombi

Para a maioria dos estudantes a primeira, e frequentemente a única, área relevante da matemática é cálculo. É bem verdade que cálculo é um dos campos mais importante da matemática, cuja emergência no século XVII marcava o nascimento da matemática moderna e foi a chave para as aplicações bem sucedidas da matemática nas ciências.

Mas cálculo (ou análise) é muito técnico. Dá um pouco de trabalho introduzir até mesmo suas noções fundamentais como continuidade ou derivadas (afinal, foram necessários dois séculos até que esses conceitos fossem apropriadamente formulados). Para se ter uma real noção do poder dos seus métodos através, digamos, da descrição em detalhes de alguma de suas importantes aplicações, são necessários anos de estudo.

Caso você queira tornar-se um matemático, cientista da computação ou engenheiro, esse investimento é necessário. Entretanto, se você tem como objetivo adquirir uma compreensão do que é matemática, onde é que os métodos matemáticos podem ser úteis ou em que tipos de questões os matemáticos trabalham, talvez você possa procurar as respostas em algumas outras áreas da matemática.

Existem muitas histórias de sucesso de matemática aplicada fora do cálculo. Um tópico recente de grande interesse é a “criptografia matemática”, que baseia-se em teoria dos números (estudo dos inteiros positivos $1, 2, 3, \dots$) e é amplamente aplicada, entre outras áreas, em segurança digital e transações bancárias por meios eletrônicos. Outras áreas importantes da matemática aplicada incluem “programação linear”, “teoria dos códigos” e “teoria da computação”. A matemática utilizada nessas aplicações é, usualmente, chamada de matemática discreta. (O termo “discreta” aqui significa oposto de “contínua”. Também é usado como um sentido mais restrito de “finito”.)

Nosso objetivo não é cobrir o conteúdos de matemática discreta em toda sua profundidade (deve estar claro a partir da descrição acima que uma tarefa como essa seria sem sentido e, certamente, impossível). De fato, discutiremos inúmeros de resultados e métodos selecionados, principalmente, das áreas de combinatória, teoria dos grafos, geometria combinatória e um pouco de teoria elementar dos números.

Ao mesmo tempo, é importante ter em mente que matemática não pode ser feita sem provas (ou demonstrações). Apenas afirmar fatos, sem dizer algo sobre o porquê desses serem válidos, estaria terrivelmente longe do espírito da matemática e se tornaria impossível dar uma idéia de como ela funciona. Assim, sempre que possível, daremos provas dos teoremas que forem enunciados. Algumas vezes isto não será possível; ainda que simples, fatos elementares podem, em alguns casos, serem extremamente difíceis de serem provados e algumas dessas provas requerem conhecimentos mais avançados para serem concluídas. Nesses casos, diremos que as provas são altamente técnicas e estão além dos objetivos dessa disciplina.

Um outro ingrediente importante do aprendizado de matemática é a resolução de problemas. Você não aprenderá matemática sem sujar as mãos e sem experimentar as idéias que surgem ao resolver problemas. Para alguns, isto pode parecer assustador mas, de fato, muitas pessoas têm esse tipo de atividade quase todos os dias: qualquer pessoa que joga xadrez ou que resolve um quebra-cabeças está resolvendo problemas de matemática discreta. Trate esses problemas como “quebra-cabeça” e, caso encontre alguma idéia durante a resolução que possa ser utilizada posteriormente, sita-se satisfeito pois você estará começando a entender a essência de como a matemática se desenvolve.

Epero que possamos mostrar que a matemática é como uma construção, onde resultados são construídos a partir de resultados anteriores e que, frequentemente, tem alguma relação com os matemáticos gregos; que a matemática deles ainda está viva, com novas idéias e mais problemas ainda não resolvidos do que nunca; que matemática é uma arte, onde a beleza das idéias e métodos é tão importante quanto sua dificuldade ou aplicabilidade.