



Keith Devlin: Os Problemas do Milênio: Sete grandes enigmas matemáticos do nosso tempo. Tradução de Michelle Dysman, Editora Record, São Paulo, 307 págs, 2004.

Comentário de Jorge Muniz Barreto

Muito se fala nos dias de hoje de globalização. Esta palavra lembra a influência de fatos políticos e econômicos que ocorrem no mundo sem se limitarem a fronteira de países. Mas globalização não é só isso. Globalização pode se referir também à globalização do conhecimento humano, em que as clássicas fronteiras entre as várias disciplinas, se tornam transparentes e todas se influenciam mutuamente, alguns casos mais fortemente, outros menos. A informática é um dos casos cujos limites são bem nebulosos.

Encontra-se aplicação da informática em praticamente todos os ramos de atividades humanas. Assim, por exemplo, tem-se a informática aplicada a administração, a medicina, ao direito, a organização de bibliotecas, etc....Por outro lado, o desenvolvimento da informática depende fundamentalmente de outras ciências. Se os desenvolvimentos da engenharia com a construção e invenção dos computadores, forneceu meios materiais para o desenvolvimento da informática, a informática usa, em sua metodologia, a abstração e criação de modelos do mundo abstratos. Ora, criação de abstrações, uso de simbolismo e manipulação destes símbolos é o campo da matemática. A manipulação destes símbolos seguindo regras do raciocínio, é o campo da lógica. Assim, pode-se dizer que a informática tem como suporte a engenharia que permite construir computadores, a lógica e a matemática. Aquele que quiser praticar informática deverá portanto se preocupar com seus apoios fundamentais.

O livro a que esta resenha se refere é como uma comprovação da importância da matemática para a informática como veremos a seguir.

Em 1900, David Hilbert, um dos grandes matemáticos de seu tempo, propôs 23 problemas que ficaram conhecidos como “ Os problemas de Hilbert”, que foram aqueles lançados no século XX. Isto ocorreu em Paris, durante o II Congresso Internacional de Matemáticos, em conferência proferida em 08 de agosto de 1900. Alguns desses

problemas enunciados se revelaram muito mais fáceis do que faria supor e foram logo resolvidos. Vários foram formulados de modo impreciso o que dificultava saber se haviam sido resolvidos ou não. Entretanto, na maioria, foram problemas difíceis e a sua solução deu fama instantânea aqueles que venceram cada etapa, com fama tão significativa como um “Prêmio Nobel”. Agora mais recentemente em 2000, houve novo encontro em Paris. Todos, exceto um dos problemas de Hilbert, haviam sido resolvidos. E agora? Os matemáticos resolveram reproduzir novamente em Paris o que ocorrera em 1900 apresentando uma lista de problemas, tentando escolhe-los, com todo o rigor de seu provável impacto sobre a sociedade.

E o que tem isto com a Informática? Tem que foram definidos sete problemas dos quais um, é o que restou dos problemas de Hilbert. E desses problemas, se resolvidos, dois são intrinsecamente problemas ligados à aplicações práticas da informática, e um terceiro, ao uso da informática na representação de fenômenos físicos importantíssimo em mecânica dos fluidos, e compreensão da circulação sanguínea.

O primeiro problema consiste em provar a hipótese formulada pelo matemático alemão Bernhard Riemann em 1859 da tentativa do padrão dos números primos. Já é conhecido desde Euclides que os números primos continuam indefinidamente. Será isto tudo que pode-se dizer? E como pode um estudo de números primos nos ser úteis? Muito simples, a compreensão dos números primos permitirá avanços na segurança de informações de computadores. Por incrível que pareça, toda a vez que se usa um caixa eletrônico de banco e faz uma conexão, esta conexão é segura se está usando a teoria dos números primos para manter esta segurança. A conexão segura é aquela em que você pode enviar dados, como por exemplo número de seu cartão de crédito sem que um “hacker” possa interceptar a mensagem e saber seus dados pessoais podendo lhe dar prejuízos enormes.

A segurança é conseguida codificando a mensagem (criptografando) de forma a que só um destinatário tenha acesso ao conteúdo original. A história conta que Julio Cesar, Imperador Romano, usava um sistema muito simples para codificar suas mensagens: substituía cada letra do alfabeto por outra usando uma regra fixa. Hoje em dia, com o poderio computacional disponível, planejar um sistema de criptografia seguro, é muito difícil. E a fatoração de números enormes conhecidos como criptografia de chave pública, tem fornecido a resposta a este problema. Para conhecimento dos padrões dos primos permitiria avaliar quão seguro é um sistema de criptografia.

O segundo problema é o da hipótese de lacuna de massa e está mais ligado à física quântica do que a computação.

O terceiro é tipicamente de computação, e está ligado à complexidade. Todos aqueles que ainda se lembram de seu curso de teoria da computação, sabem que um problema pode ou não ter solução. Se tem solução ele é dito computável, se não a tem ele é dito não computável. Um problema computável exige um determinado esforço para obter sua solução, e este esforço varia com a quantidade de dados. Dependendo da velocidade que aumenta os recursos dependendo da quantidade de dados tem-se problemas logarítmicos, lineares., polinomiais – NP completos. Esta última classe de problemas exige uma quantidade de recursos que cresce tão rapidamente que sua solução para muitos dados é impraticável. Mas até hoje, não se provou que os problemas NP não são polinomiais disfarçados., nem provou-se o contrário. A solução deste problema levaria a um impacto significativo na indústria, no comércio, e na comunicação que ocorre a rede mundial de computadores.

O problema seguinte diz respeito as equações de Navier-Stokes, equações diferenciais parciais. Essas equações servem de modelo matemático para o movimento de fluidos e gases e sua solução é desconhecida. Não se sabe nem mesmo se existe solução. Atualmente consegue-se apenas resolver casos particulares desta equação, e esses casos são úteis tanto em projetos de aeronaves, cascos de navio e outros artefatos envolvendo movimentos de fluidos e gases, bem como, no melhor conhecimento de fisiologia. Em fisiologia, estas equações permitem estudar desde escoamento do sangue em veias e artérias, bem como formação de depósitos que as entopem. O desconhecimento de soluções levam a técnicas de simulação do âmbito da informática, um tipo de simulação que é pouco estudada nos currículos atuais que é a Simulação de Sistemas Contínuos, mas cuja utilidade é extremamente abrangente. O conhecimento de soluções destas equações levariam certamente a melhores projetos na engenharia naval e aeronáutica, bem como, indicaria novas formas de tratamento de problemas cardíacos.

Os tres últimos problemas tem um pouco menos ligação com informática desenvolvida nos dias atuais. São eles a conjectura de Point Carre, a de Birch-Swinnerton-Dyer e a de Hodge.

O primeiro, conjectura de Point Carre, é um problema da forma de objetos. Por exemplo, seja uma bola e um anel, seria possível deformar a bola sem cortá-la nem furá-la e transformá-la num anel? Claro que não! O anel tem furo. É este o problema que Point Carre desejava resolver no caso de quatro dimensões. Este problema, se pode parecer abstrato e de solução inútil, tem implicações seríssimas no projeto e produção de circuitos integrados tais como os micro processadores que dão vida aos nossos computadores, nos transportes, e finalmente a compreensão do funcionamento do cérebro cuja forma das ligações neuronais (costuma-se reservar a palavra neural para neurônios artificiais) implicam na compreensão do funcionamento do cérebro.

A conjectura de Birch-Swinnerton-Dyer diz respeito a possíveis soluções de equações que coeficientes e soluções são números inteiros. Trata-se da generalização dos problemas tratados pelo matemático grego Diofantos. Mais uma vez, este problema tem aparência de ser de matemática pura e isto significa a matemática movida por um sentimento de curiosidade e de estética. Entretanto, na maioria das vezes esses problemas abstratos abrem idéias novas e permitem resolver importantes problemas práticos.

O último dos problemas, ou conjectura de Hodge, é tentar responder a pergunta de como aproximar a forma de um objeto a partir de peças geométricas simples.

O livro descreve esses problemas em uma linguagem agradável ao leitor sem uma formação matemática que vá além de curso secundário. Os primeiros capítulos apresentam, inclusive, alguns conceitos matemáticos, estudados em cursos elementares com figuras, exemplos e também com apoio histórico. A apresentação é agradável e um ponto alto do livro é que a tradução é bem cuidada e isenta de anglicismos tão comuns nos dias de hoje. Recomenda-se a todos aqueles que fazem uma atividade de informática por vocação, e que estão realmente interessados em evoluir no conhecimento científico. O livro termina com sugestões de leituras complementares, que infelizmente, para o leitor brasileiro desconhecedor do inglês, são de pouca valia, pois são todos em inglês. Precisamos ter bons textos científicos com um vernáculo bem cuidado, isento de estrangeirismos, para que possamos ter, realmente, uma tecnologia nacional.
