História & Educação Matemática, v. 1, n. 1, pp. 11-21, jan/jul 2001.

Matemática e História[*]

Autor: W. S. Anglin[**]
Tradução: Carlos Roberto Vianna[***]
Revisão: Maria Laura M. Gomes[****]

Começo com uma caricatura – na verdade uma paródia – do livro típico de História da Matemática. Essa caricatura chamará a atenção para algumas das pressuposições filosóficas que freqüentemente estão subjacentes nesses livros. Discutirei, também, alternativas para essas pressuposições.

A matemática representa a síntese da Razão. Ela originou-se no Egito e na Mesopotâmia. Contudo, começou realmente na Grécia, porque foi lá que surgiu a matemática pura, e a matemática pura é melhor do que a matemática aplicada, porque a Razão pura é melhor do que a Razão impura.

Os matemáticos gregos mais notáveis foram Eudoxo, Apolônio, Arquimedes, e Hipácia. Hipácia fez muito pouco comparado a Arquimedes, porém foi a única mulher que estudou matemática; assim, podemos ficar certos de que sua real importância foi ocultada pelo chauvinismo machista.

Os gregos foram simplesmente esplêndidos, apesar de preferirem a geometria e rejeitarem o movimento na matemática. Infelizmente, a superstição e a ignorância foram responsáveis por um retrocesso quando Cirilo, o bispo cristão, mandou matar Hipácia (em 415 d. C.). Por cerca de mil anos, ninguém na Europa Ocidental produziu qualquer matemática.

Enquanto isso, os árabes estavam desenvolvendo a álgebra. Embora Alkhwarizmi não tivesse conseguido provar o teorema de Pitágoras para triângulos retângulos não-isósceles, foi um algebrista magnífico. Uma vez, ele descobriu duas soluções para uma equação quadrática, e usou três diferentes valores para π .

No século XVI, a Europa se rebelou contra a Igreja, e a Razão (e a felicidade) voltaram. Continuando de onde Hipácia havia parado, Newton e Leibniz inventaram o Cálculo e introduziram o movimento na matemática. O estranho foi que Newton e Leibniz trabalharam independentemente um do outro. Por isso, ambos são merecedores do louvor e da glória pela criação do Cálculo.

No século XIX, a Razão realmente atingiu o seu apogeu. Antes disso, o Cálculo não era muito rigoroso (em parte, porque o Cálculo lida com movimento). Hoje, contudo, o Cálculo é a coisa mais racional e rigorosa possível. Infelizmente, não podemos dizer-lhes muito a respeito da matemática dessa época, porque ocuparíamos todo o nosso tempo e

[*] A versão original em inglês deste artigo foi publicada na Revista "*The Mathematical Intelligencer*", v. 14, n. 4, 1992, p. 6-12, sob o título Mathematics and History. Agradecemos a autorização dada pelo Sr. Chandler Davis – diretor da Springer-Verlag, editora responsável pela publicação deste periódico – para a realização desa tradução e publicação nesta revista.

[**] Professor do Departamento de Matemática e Estatística da Universidade McGill – Montreal – Canadá.

[***] Professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná e Doutor em Educação Matemática pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

[****] Professora do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais e doutoranda em Educação Matemática pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

energia apenas para descobrir o que está acontecendo. Sabemos, contudo, que ela é maravilhosa.

Nesse tempo havia o extraordinário matemático "X". Ele nasceu na Ruritânia e todos os ruritanos verdadeiramente patriotas evidentemente estavam muito orgulhosos dele. Um dos pais de "X" morreu quando ele era muito jovem, e "X" demonstrou habilidades maravilhosas aos três anos de idade. O familiar de "X" que sobreviveu queria que ele fosse um encanador, mas ele persistiu em suas pesquisas matemáticas até que ficou arruinado e desempregado. Ninguém ofereceu a "X" um emprego em uma Universidade, porque não havia quem fosse capaz de entender sua demonstração do teorema central que diz não existir quadrado mágico 4x4 cujas entradas são os quadrados dos primeiros dezesseis números inteiros positivos.

Assim termina a caricatura. O objetivo foi levantar algumas questões sobre a natureza da história da matemática. No que vem a seguir, ocupamo-nos com dez dessas questões, e sugerimos algumas novas maneiras de escrever uma história da matemática.

1. O HISTORIADOR DEVERIA ESCREVER COMO SE A MATEMÁTICA FOSSE SEMPRE UMA COISA BOA?

Freqüentemente uma pessoa escreve uma história da matemática porque ama a matemática. William Dunham, por exemplo, não esconde seu entusiasmo. Sua obra *"Jornada através do Gênio"* começa nos dizendo que o desejo de Bertrand Russell de saber mais matemática, foi forte o suficiente para impedi-lo de cometer suicídio [4, p. v]. Dunham, então, compara os grandes teoremas às peças de Shakespeare e às pinturas de Van Gogh. Aqui está a beleza pela qual vale a pena viver!

Uma história da matemática escrita por alguém que odeie o tema tornará a leitura da mesma enfadonha. Junto às várias vantagens de um autor entusiasta, porém, devemos colocar uma das desvantagens. Pode-se comparar um escritor pró-Católicos que enfrenta problemas com uma narrativa imparcial sobre Lutero a um historiador pró-Matemática que enfrenta dificuldades com uma narrativa imparcial sobre, digamos, a escassez, em um determinado século, de posições universitárias para matemáticos. O autor pró-Católicos terá tendência a criar vítimas que sofreram nas mãos de Protestantes, enquanto o autor pró-Matemática terá tendência a glorificar ou a sentir pena dos matemáticos que não conseguiram emprego.

De acordo com Aristóteles, os humanos são caracterizados pela racionalidade. A partir dessa hipótese não é difícil construir-se um argumento para a conclusão de que qualquer avanço no racionalismo é muito bom para a humanidade. Essa conclusão, todavia, não fica longe das religiões neo-platônicas para as quais o racionalismo é um deus e a atividade matemática uma liturgia.

Este não é o lugar para decidir sobre a importância e a bondade relativas à matemática, mas é o lugar para se observar um exemplo onde a exaltação da matemática introduz com freqüência tendências nos livros- texto de História da Matemática. É o caso de Hipácia, uma matemática do século V que foi assassinada por uma quadrilha de rua na Alexandria. Hipácia era uma pagã, e alguns membros da quadrilha eram "cristãos". Um historiador anti-Matemática poderia descrever a morte de Hipácia como a remoção de uma reacionária arrogante que estava no caminho da nova sociedade cristã. Contudo, o historiador pró-Matemática, invariavelmente, beatifica Hipácia lamentando sua morte como um sinal do declínio da Razão no Ocidente. Quer se concorde ou não com a interpretação pró-Matemática a respeito da morte de Hipácia, penso ser necessário que o estudante da História da Matemática perceba que há um julgamento de valor oculto por detrás dessa história. Hipácia foi uma mártir da ciência, mas foi também uma politeísta ignorante e uma elitista de torre de marfim. Os crentes da Razão sentem, certamente, que o trabalho de

Hipácia (um tanto sem originalidade) sobre as equações de Diofanto foi mais importante do que a necessidade dos alexandrinos de rejeitarem o paganismo, porém esse "sentimento" não é um fato objetivo no que diz respeito ao século V.

Aqueles que depositam um alto valor na matemática são tentados a julgar uma cultura em termos do número de teoremas que ela provou. Isso conduz a uma visão irrealista das culturas, como por exemplo, a antiga cultura chinesa, que não produziu muitos teoremas, mas que produziu algumas poesias e filosofias excelentes. Um livro-texto sobre a História da Matemática, devidamente equilibrado, reconheceria a importância das muitas formas de atividade intelectual – incluindo as investigações teológicas pró-monoteísticas da Alexandria do século V .

2. UMA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA DEVERIA GIRAR AO REDOR DE INDIVÍDUOS E DE SUAS VIDAS PRIVADAS?

Na obra de Boyer e Merzbach "*História da Matemática*", dez entre os vinte e oito capítulos foram nomeados em homenagem a matemáticos. Em "*Uma Introdução à História da Matemática*" (5ª edição), Howard Eves acha uma boa idéia incluir ilustrações de Pitágoras e Arquimedes, apesar de não sabermos qual era sua verdadeira aparência. No prefácio de "*Jornada através dos Gênios*", Dunham declara que uma compreensão das vidas privadas de matemáticos "só pode intensificar uma apreciação dos seus trabalhos". No prefácio de "*História da Matemática*", Burton [3] escreve:

> *Uma considerável importância tem sido atribuída às vidas daqueles que são responsáveis pelo progresso do empreendimento da matemática. Dando ênfase ao elemento biográfico, posso dizer apenas que não há esfera na qual indivíduos contem mais do que na vida intelectual.*

A maioria das histórias da matemática são individualistas (as que se opõem a essa perspectiva são ditas marxistas). O historiador organiza o material em termos de indivíduos e enfrenta muitos problemas para garantir que a pessoa certa obtenha a quantidade exata de elogios para o teorema correto. Historiadores individualistas tendem a se desestruturar quando um teorema não possui um único e nomeável primeiro descobridor.

Contudo, é digno de nota que existam alternativas. Não há razão pela qual não se possa escrever uma história da matemática de um ponto de vista exclusivamente comunitário. Ao invés de selecionar um único indivíduo para o teorema, o historiador poderia assinalar as capacidades tecnológicas ou as necessidades sociais que foram responsáveis pelo fato. Ao invés de glorificar a pessoa de sorte que conseguiu ser a primeira a realizar a descoberta, o historiador poderia exaltar as idéias éticas da comunidade que a conduziram a educar as pessoas de modo que chegassem inevitavelmente a essa descoberta.

Os historiadores individualistas de matemática contarão uma anedota sobre Euclides (veja o item 7) - apesar de saberem que não há praticamente qualquer base factual para essa anedota. Eles não dirão a vocês se "Os Elementos" são uma expressão do elitismo da aristocracia o qual podemos detectar nos diálogos de Platão, e não abordarão a questão sobre se a pureza e a precisão das demonstrações de Euclides atestam um desprezo pelo trabalho manual cotidiano (executado pelos escravos). Meu objetivo aqui não é o de defender uma teoria particular a respeito do contexto social dos "Elementos", ou da natureza da história. Eu simplesmente desejo sugerir que, em muitos casos, pode ser mais esclarecedor relacionar um trabalho de matemática a seu ambiente social do que a uma anedota fictícia sobre a vida particular do autor daquele trabalho de matemática.

3. DEVERIA UMA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA SER ORGANIZADA EM TERMOS DE NAÇÕES OU DE RAÇAS?

D. E. Smith divide o primeiro volume de sua *"História da Matemática"* em dez capítulos cronologicamente determinados. Estes capítulos estão subdivididos em 67 sessões, e 32 delas são nomeadas para homenagear nações (exemplo: Egito, Inglaterra). Smith segue assim, a prática costumeira de organizar a história da matemática por nacionalidade. Em seu prefácio declara: [10]

> *"Embora seja evidente que nenhuma raça ou país tem qualquer tipo de monopólio de gênio, e apesar de as fronteiras dos países vizinhos serem apenas divisas artificiais, sem nenhum significado na criação das obras primas da ciência, ainda assim as influências raciais e lingüísticas tendem a desenvolver preferências na matemática, como fazem nas artes e nas letras."*

Ele continua:

> *"Nesta abordagem do assunto é feita uma tentativa de procurar as causas do avanço ou do atraso da matemática em diferentes países e com diferentes raças".*

Um exemplo da análise nacionalista de Smith ocorre no começo da seção "Alemanha" no capítulo sobre o século XVI:

> *"A matemática da Alemanha era gótica, grosseira, porém viril; a matemática da França era renascentista, educada, mas geralmente fraca."*

Deixo para o leitor decidir o que isso significa, se é que existe algum significado.

Existem duas razões para pedir aos historiadores que parem de organizar histórias de matemática segundo linhas nacionalistas ou raciais. A primeira é ética. Patriotismo e racismo geram a gerra. Não é benéfico aos leitores terem o sangue patriótico esquentado com o fato de que, por exemplo, os alemães derrotaram os franceses “mais fracos” na descoberta da geometria não-euclidiana.

A segunda razão para pedir aos historiadores que parem de descrever a atividade matemática em termos de nações é que a matemática é uma iniciativa universal, com intelectuais de todas as nações buscando uma meta em comum, uma meta que transcenda os limites políticos e genéticos. Reconhecidamente algumas pesquisas matemáticas (por exemplo: em criptanálise), estão atreladas às ambições militares de algumas nações em particular; em tais casos pode ser historicamente importante se um país, ao invés de outro, foi o primeiro a descobrir algum teorema; contudo, na maioria das vezes não é assim. Pelo contrário, a pesquisa típica em matemática fornece um dos melhores exemplos de cooperação internacional.

O tratamento dado por Smith a Fibonacci (1170-1250) é interessante para exemplificar. A análise nacionalista de Smith o conduz a observar que o trabalho de Fibonacci (um italiano) estava além da competência de qualquer professor em Paris.

O que deve ser dito, todavia, é totalmente diferente. Os estudiosos e pesquisadores da Europa medieval não estavam presos a seus países de origem. Eles falavam uma língua comum (latim), e viajavam por todo o continente. Naquele tempo, as fronteiras sociais distinguíveis não eram de nacionalidades ou raciais, mas sim econômicas ou religiosas. O ponto que o nacionalismo de Smith obscurece é que Fibonacci foi o melhor matemático, não apenas na Itália ou na França, mas em toda a comunidade erudita européia.

4. COMO O HISTORIADOR DEVERIA ABORDAR A ESCASSEZ DE MULHERES MATEMÁTICAS ?

Homens e mulheres são intelectualmente iguais. Diferenças aparentes entre as habilidades matemáticas masculinas e femininas são devidas a fatores sociais tais como sistemas culturais, nos quais é o homem que obtém todas as oportunidades educacionais. Contudo, qualquer que seja a razão, permanece o fato de que antes de 1900 havia menos de uma dúzia de mulheres matemáticas famosas.

O que os historiadores deveriam fazer a respeito desse fato? Há no mínimo três coisas a serem feitas, e uma a ser evitada. O que deve ser evitado é um falso exagero do papel de mulheres na matemática.

Sem dúvida é com a melhor das intenções que David Burton exagera a importância de certas mulheres matemáticas. Na sua "*História da Matemática*", ele nos conta que Theano, a esposa de Pitágoras, foi*"uma matemática notável, que não apenas o inspirou durante os últimos dias de sua vida, mas que também continuou a divulgar o seu sistema de pensamento após sua morte."* [3, p. 98]

Não há evidências para todas essas declarações. Sabemos que Theano era ela própria uma pitagórica, mas não temos qualquer testemunho a respeito de suas habilidades matemáticas, ou de sua influência sobre Pitágoras. Na verdade, não sabemos nem se o próprio Pitágoras foi um matemático notável. (Até no que diz respeito ao Teorema de Pitágoras, não sabemos se foi o primeiro a prová-lo, e sabemos que não foi o primeiro a descobri-lo).

Burton também exagera a importância de Hipácia. Ele nos afirma que *"com a morte de Hipácia, a longa e gloriosa história da matemática grega chegou ao seu fim".* Isso é ir longe demais: o último matemático grego de primeira linha foi Pappus, que viveu um século antes de Hipácia. O último matemático grego de segunda linha foi Proclus, que morreu setenta anos após Hipácia. Dependendo do que se adote como padrão para o que seja *a glória,* a "longa e gloriosa história da matemática grega" acaba com Pappus ou com Proclus - mas não com Hipácia.

Tentativas de destacar o papel das mulheres na matemática distorcem a história e protegem as mulheres. Contudo, se o historiador não falsificar a importância das poucas mulheres matemáticas, haveria algum outro modo de lutar contra os maus resultados do chauvinismo masculino? Há no mínimo três maneiras.

Primeiro, o historiador pode escrever de modo que o sexo do indivíduo não seja enfatizado. Em vez de se dizer "John Kepler", pode-se dizer "J. Kepler". Em vez de "ele", passa-se a dizer "matemático".[1]

Segundo, o historiador pode contestar a veneração que as histórias da matemática geralmente concedem ao tema. Talvez a razão pela qual mesmo nos dias de hoje tão poucas mulheres se infiltrem na matemática pura seja o fato de as mulheres perceberem que a mesma é estressante, mal-paga e socialmente sem uso. Apenas um homem seria estúpido o suficiente para desejar uma tal carreira. Ao descrever a escolha de Gauss, que preferiu a matemática à filologia, o historiador poderia escrever: "esta escolha infeliz tirou do mundo alguns trabalhos importantes de lingüística, e só pode ser atribuída ao fato de que Gauss não era uma mulher".

Finalmente, o historiador pode repudiar o individualismo tão prevalecente nas histórias da matemática. Por que o elogio é dado apenas àquele que realmente resolve o

[1] Nota do tradutor: Na língua inglesa a palavra “mathematician” não tem gênero.

problema matemático? Ele poderia tê-lo resolvido se não tivesse uma mãe? Ele o teria resolvido sem o apoio de sua esposa ou amante? A produção cultural de uma sociedade depende do esforço e criatividade de toda a população, e é incorreto atribuir essa produção aos poucos indivíduos que apenas adicionam os toques finais.

5. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA DEVERIA SER CONTADA EM TERMOS DE PERÍODOS CRONOLÓGICOS?

W. W. Rouse Ball organiza "*Um breve Relato da História da Matemática*" (Dover Publications, Nova Yorque) em termos de três segmentos cronológicos: o período grego (600 a.C. - 641 d.C.), o período medieval e renascentista (641 - 1637), e o período moderno (Os árabes capturaram Alexandria em 641, e Descartes publicou seu trabalho sobre geometria analítica em 1637). Uma divisão cronológica similar é encontrada em muitas histórias da matemática - embora algumas concedam um período aos egípcios e mesopotâmicos, e algumas separem o período da Renascença da Idade Média.

De fato, alguns autores fazem uma divisão bem nítida entre a matemática medieval e a matemática de outros períodos. Para alguns autores, nada aconteceu na matemática entre 641 e, digamos, 1545. Hollingdale [8, p. 92] intitula o seu curto capítulo sobre matemática medieval "O Longo Interlúdio".

Pró-medievalistas, por outro lado, argumentam que os períodos renascentista e moderno não teriam existido sem os avanços da Idade Média. Em *"História da Matemática*", Boyer e Merzbach [2] dão numerosos exemplos de realizações medievais fundamentais. Algumas delas são as seguintes:

- Os chineses desenvolveram o "método de Horner", tornando possível computar raízes cúbicas de números arbitrários, dando assim a Cardano uma base numérica para a sua suposição não verificada de que todos os números possuem raízes cúbicas.

- Os matemáticos indianos desenvolveram um eficiente algoritmo longo para a divisão e introduziram os números negativos.

- Fibonacci desenvolveu técnicas sofisticadas para lidar com equações diofantinas. Ele foi capaz de encontrar soluções em números inteiros para o sistema [6]:

$$\begin{aligned} X + Y + Z + X^2 &= W^2 \\ W^2 + Y^2 &= U^2 \\ U^2 + Z^2 &= V^2 \end{aligned}$$

- Enquanto os antigos matemáticos gregos não conseguiram enfrentar o infinito com sucesso, os medievais investigavam-no regularmente e davam as diretrizes para os fundamentos do Cálculo. Oresme, por exemplo, somou a série

$1/4 + 2/4^2 + 3/4^3 + \ldots$ e forneceu a primeira prova da divergência das séries harmônicas. Como outro exemplo, Albert de Saxony antecipou a descoberta de Galileu de que os elementos de um conjunto infinito podem ser postos em correspondência um-a-um com os elementos de um subconjunto próprio.[5, pp. 355-6]

Daqui a mil anos (se o mundo não tiver terminado), os historiadores poderão reconhecer o ano de 1950 como o fim do "Período de Cálculo Europeu" e o início do "Período Internacional do Computador". Esperançosamente, os estudantes não pensarão que em 1950, o computador de repente assumiu o controle. É natural dividir a história em períodos cronológicos, mas não é tão simples. É preciso ter cuidado para não induzir o leitor a concluir que os gregos foram os primeiros verdadeiros matemáticos, que os medievais foram completamente ignorantes, e que nós, os modernos, somos simplesmente perfeitos.

6. QUAL É A RELAÇÃO ENTRE A MATEMÁTICA PURA E OS DISPOSITIVOS DE CÁLCULO?

Por "Dispositivos de Cálculo", refiro-me aos algoritmos para cálculo, bem como às máquinas usadas para implementá-los. Desse modo, os dispositivos de cálculo incluem o ábaco, o método de Horner, os procedimentos da aritmética decimal, réguas de cálculo, redes de computadores, e calculadoras de bolso.

Mesmo na matemática pura, o progresso está freqüentemente preso ao cálculo. Muitas vezes, a razão pela qual um problema não pode ser resolvido é que o equipamento de computação é demasiado primitivo. Historiadores de matemática às vezes negligenciam essa característica prática do desenvolvimento matemático, e pode ser proveitoso listar algumas formas em que os dispositivos de cálculo se provaram essenciais.

- Na falta de qualquer equivalente à expansão decimal infinita, os gregos antigos tiveram que usar a geometria para dar um tratamento rigoroso aos irracionais. Eles viam os números como segmentos de reta ou distâncias. Uma vez que não há segmentos de reta ou distâncias negativas, essa abordagem os impediu de descobrir os números negativos.

- Na criação do Cálculo, foi necessário comparar um vasto número de funções, áreas, e inclinações (declividades). Isso requeria o cálculo de muitas tabelas de valores, um trabalho que não teria sido possível sem o sistema decimal, e o uso de logaritmos.

- Muito da Teoria dos Números contemporânea é feito por meio da freqüente interação com o computador. É interessante que, antes do computador de alta velocidade, conhecíamos apenas 12 números perfeitos; agora conhecemos 31.

- Somente devido ao computador é que o teorema das quatro cores foi finalmente demonstrado.

Há outros exemplos, e é estranho que um historiador de matemática não dê atenção a esse aspecto do tema. O livro de Burton (*A História da Matemática*), por exemplo, está incompleto pois, salvo alguns breves comentários sobre a máquina de cálculo de Pascal (fabricada em 1642), Burton nada diz sobre computadores. A palavra "computador" não aparece no índice de seu livro.

7. A MATEMÁTICA DEVERIA SER RETRATADA COMO TRANSCENDENTE?

Alguns historiadores exaltam a pureza, o rigor, ou a perfeição da matemática, e apresentam o matemático puro como um místico sobrenatural.

Por exemplo (aqui está a anedota mencionada na seção 2) em "*A Matemática e Sua História*", John Stillwell repete a anedota sobre a resposta de Euclides a um estudante que havia perguntado sobre o mercado de trabalho para graduados em matemática: Euclides chamou seu escravo e disse "Dê a ele uma moeda se ele tiver que lucrar sobre o que aprendeu" [11, p. 25]. A idéia é que o matemático puro está acima do dinheiro.

Os historiadores de matemática às vezes levam essa anedota a sério. Se o matemático famoso é pobre e desempregado, eles glorificam sua espiritualidade, mas se ele é astuto e rico, os historiadores ficam embaraçados em mencioná-lo. Ouvimos a respeito do pobre jovem Abel, mas não ouvimos sobre o rico e velho Gauss [5, p. 111]. Se o matemático é devotado a algum tópico ultra-ocioso, os historiadores apressam-se em revelar os detalhes, mas se o matemático tem um caráter sensível e trabalha em contabilidade, então os historiadores o ignoram. A única matemática financeira alguma vez mencionada consiste em alguns curiosos problemas medievais de herança.

A predileção de alguns historiadores pelo transcendente é demonstrada no tratamento dado à cinemática. De acordo com Platão, o mundo transcendente é imutável, e a matemática relacionada ao movimento não é a matemática real. Historiadores que concordam com Platão apresentam a geometria mais do que a astronomia como o coração da matemática grega (embora os próprios gregos possam não tê-la visto deste modo), e explicam que Weierstrass e outros prestaram ao Cálculo um grande serviço ao purgá-lo do conceito de movimento.

8. O HISTORIADOR DEVERIA IDOLATRAR O RIGOR?

As duas posições extremas a respeito do rigor podem ser descritas como a seguir.

A primeira é que o rigor é a essência da matemática. Se a matemática não for rigorosa, não é matemática verdadeira, e portanto não tem lugar na história da matemática - a menos que ela, talvez, possa ser apresentada como uma confusa primeira aproximação a alguma matemática real. Esta posição é defendida por Hollingdale em seu "*Produtores da Matemática*", quando ele cita G.H.Hardy:

> *Os gregos foram os primeiros matemáticos que são "reais" para nós ainda hoje. Matemáticos orientais (isto é, os antigos egípcios e mesopotâmicos) podem ser uma curiosidade interessante, mas a matemática grega é a coisa real, é a matemática verdadeira.* [8, p. 12].

Para Hollingdale, assim como para Ball, o período grego é de fato o primeiro período da matemática.

A outra posição extrema é que o rigor é a fossilização da verdadeira matemática. A matemática progride não via dedução, mas via ciência experimental e "percepção" artística. A matemática não é uma marcha em segurança através de uma auto-estrada bem iluminada, mas uma jornada em uma estranha imensidão, onde os exploradores freqüentemente se perdem. O rigor poderia ser um aviso ao historiador de que mapas têm sido feitos, e de que verdadeiros exploradores têm ido a todos os lugares.

Os historiadores que se prendem a alguma dessas posições extremas podem ajudar seus leitores avisando-os a respeito. Pode causar confusão ler que "A matemática começou com os gregos" se não se estiver consciente do julgamento de valor referente ao rigor que se esconde por trás dessa afirmação.

9. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA É UM ÉPICO OU UMA COMÉDIA?

Historiadores de matemática freqüentemente apresentam o progresso de seus temas como uma marcha do conhecimento contra a ignorância nociva. Toda descoberta é um componente importante para a vitória global da Razão. Historiadores dessa família raramente contam anedotas sobre o progresso da matemática.

No entanto, a História da Matemática é bastante humorística. Os matemáticos têm reputação de inteligentes e racionais, mas seu trabalho está freqüentemente misturado ao erro, à confusão, ou à superstição. Seria fácil escrever uma história da matemática que fosse ao mesmo tempo exata e engraçada. A seguir estão alguns exemplos.

Em 1799, Gauss publicou uma prova do Teorema Fundamental da Álgebra. Ele prefaciou essa prova com uma crítica penetrante às provas anteriores do mesmo teorema, mostrando que todas elas estavam erradas. Alguns matemáticos anteriores, por exemplo, tinham decidido chamar o Teorema Fundamental de "Teorema de D'Alembert" porque enganosamente pensaram que D'Alembert o tinha provado em 1746. Evidentemente, esses matemáticos mais antigos foram mais bem sucedidos em elogiar o trabalho de D'Alembert do que em entendê-lo. (Ha! Ha!) A parte engraçada, contudo, é que a própria prova de Gauss continha uma falha. [11, pp 195-200]

Os primeiros matemáticos a trabalhar com o Cálculo raciocinavam por analogia. Eles tomavam princípios que eram aplicáveis a casos finitos, e aplicavam-nos em exemplos que envolviam o infinito. George Berkeley (1685-1753) riu deles:

> *Aquele que pode digerir um segundo ou terceiro fluxo, uma segunda ou terceira diferença, não precisa, parece-me, ser excessivamente escrupuloso sobre qualquer ponto da Divindade.*[2, p. 465]

No século dezenove, o Cálculo foi assentado em uma base rigorosa, e os matemáticos se congratularam por estarem, finalmente, acima da zombaria de Berkeley. A parte engraçada é que em 1966 Robinson mostrou que os cálculos com infinitésimos que Berkeley tinha ridicularizado estavam basicamente corretos.

Euclides pretendia dar um tratamento rigoroso à geometria, mas foi ingênuo em sua primeira demonstração. Ele esqueceu-se de adicionar um axioma para assegurar que as circunferências de dois círculos sobrepostos simplesmente não passam uma pela outra sem se tocarem, mas de fato se encontram em um ponto. Em 1899, Hilbert refez e apresentou rigorosamente o trabalho de Euclides, mas cometeu o mesmo erro. Somente na tradução francesa do livro de Hilbert é que ele, tardiamente, acrescentou o axioma necessário. [7, p. 25]

Em 1950, R. Kershner foi co-autor de um livro o qual observava que muitos teoremas publicados eram mais tarde derrotados por contra-exemplos. Kershner não sabia que ele mesmo ia fornecer um exemplo disso. Em 1968, Kershner afirmou que havia estabelecido uma lista completa de todas as formas possíveis de ladrilhar um plano com pentágonos convexos congruentes. Ele publicou o resultado em um periódico de prestígio. De fato, em 1975, alguém apresentou um desenho de um ladrilhamento que Kershner tinha esquecido por completo. A parte engraçada, contudo, é que a perita no assunto foi uma dona-de-casa de San Diego, Marjorie Rice, que nunca havia freqüentado uma universidade, mas descobriu vários ladrilhamentos que tinham escapado a Kershner.([9], pp. 140-166)

Há muitos outros exemplos: os infortúnios de Cauchy com a convergência uniforme, a obstinação de Kronecker em rejeitar a teoria dos conjuntos infinitos, o fracasso de Lambert em perceber que havia descoberto uma geometria não-euclidiana, e assim por diante. Geralmente esses exemplos são apresentados como descuidos que são, mais tarde, corrigidos pelo aumento inevitável do rigor. Contudo, apresentados como os lapsos ridículos que realmente foram, esses equívocos proporcionam uma divertida instrução, e fornecem um caminho para a compreensão da natureza da atividade matemática.

10. COMO PODERIA UMA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA ESTAR RELACIONADA À RELIGIÃO?

Há conflito entre Razão e religião? O filósofo "positivista" Auguste Comte (1798-1857) pensava assim, e certos historiadores de matemática concordam com ele. Por exemplo, Burton escreve:

> *"...um novo movimento desenvolveu-se em Alexandria, e também em muitas outras partes do império, que devia acelerar a morte do conhecimento grego. Foi o desenvolvimento do Cristianismo."* [3, pp. 234-236]

Em uma disposição similar, E.T.Bell se mostra infeliz por Pascal desperdiçar seu tempo trabalhando em filosofia da religião. Em "*Homens da Matemática*", Bell escreve:

> *"devemos considerar Pascal primeiramente como um matemático altamente talentoso que permitiu que sua tendência masoquista para auto-tortura e especulações inúteis sobre as controvérsias sectárias do seu tempo o degradassem até fazer dele o que hoje seria chamado um neurótico religioso."* [1, p. 73]

Eves segue o processo. Em "*Uma Introdução à História de Matemática*" (5ª edição), ele descreve Pascal como alguém que "poderia ter sido" e como um "religioso neurótico". Mais recentemente, Hollingdale uniu-se ao ataque. Em *"Produtores da Matemática*", lemos que os notáveis poderes intelectuais de Pascal foram exercidos principalmente em estéreis especulações teológicas ocasionadas pelas sectárias controvérsias religiosas de seu tempo. Acredite-se ou não, este é o mesmo Pascal que é tema de bajulação em um capítulo no volume IV do livro muito aclamado de Frederik Copleston *"História da Filosofia Ocidental*". Parece que as "especulações inúteis" de Pascal estão classificadas pelos teólogos e filósofos de hoje como estando entre os melhores trabalhos da área.

Felizmente, nem todo historiador de matemática se prende à visão fanática de que qualquer pessoa que está interessada em religião esteja, na melhor das hipóteses, perdendo seu tempo ou, na pior delas, esteja demente. D.E.Smith, por exemplo, compara Fibonacci a seu contemporâneo São Francisco de Assis, louvando ambos por "trazerem nova luz às almas dos Homens" [10, p. 217]. Para dar outro exemplo, Boyer e Merzbach observam que as especulações dos escolásticos, como por exemplo São Tomás de Aquino, ajudaram a conduzir à teoria cantoriana do infinito. [2, p. 294]

Para o teísta, a Razão não é um Deus, a matemática não é um caminho para a salvação, e os matemáticos não são mais santos do que qualquer outra pessoa. Um teísta não escreveria uma história da matemática que desse todos os créditos aos seres humanos e nenhum a Deus. Contudo, um teísta pode dar as boas-vindas à matemática como uma dádiva divina - do mesmo modo que um matemático pode dar boas-vindas à teologia natural como uma dádiva da Razão. Historiadores da matemática poderiam considerar a possibilidade de que o conflito apontado entre Razão e Religião seja um mito. Por último, eles deveriam reconhecer que se um historiador injeta uma hostilidade anti-religiosa pessoal em um livro, logo este livro de história deixa de ser objetivo e se torna desagradavelmente tendencioso.

Agradecimentos

Agradeço ao Consulado Canadense de Pesquisa em Humanidades e Ciências Sociais por seu apoio financeiro durante o período de 1989 a 1991.

Bibliografia

1. Bell, E. T., **Men of Mathematics**, New York: Simon & Schuster (1937)
2. Boyer, C. B., and U. C. Merzbach, **A History of Mathematics**, 2nd edition, New York: John Wiley (1989).
3. Burton, D. M., **The History of Mathematics**, Dubuque: Wm. C. Brown (1988)
4. Dunham, W., **Journey through Genius**, New York: John Wiley (1990)
5. Ebbinghaus, H-D., et al, **Numbers**, trans. H. L. S. Orde, New York: Springer Verlag (1990)
6. Fibonacci, **The Book of Squares**, trans. L. E. Sigler, Boston: Academic Press (1987), 107
7. Hilbert, D. **Foundations of geometry**, La Salle: Open Court (1950), 25
8. Hollingdale, S, **Makers of mathematics**, London: Penguin Books (1989)
9. Schattschneider, D., "**In Praise of Amateurs**", The Mathematical Gardner (D, A, Klarner, ed.), Boston: Prindle, Weber & Schmidt (1981)
10. Smith, D. E., **History of Mathematics**, vol I, New York: Dover (1958)
11. Stillwell, J., **Mathematics and its History**, New York: Springer Verlag (1989)