

## A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: QUESTÕES METODOLÓGICAS E POLÍTICAS E REFLEXOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA \*

Ubiratan D'Ambrosio (UNICAMP)

[ubi@usp.br](mailto:ubi@usp.br)

### Introdução

O ensino da matemática está subordinado aos objetivos maiores da educação, que é uma das estratégias das sociedades para reprodução e reconstrução.

Como toda reflexão teórica, supõe-se a aceitação dessa subordinação e dos objetivos maiores da educação. Vou explicitar aqueles que servem de base para as minhas reflexões.

O que vem a ser a sociedade? Conceituo **SOCIEDADE** como um agregado de indivíduos (todos **diferentes**) vivendo num determinado tempo e espaço, compartilhando valores, normas de comportamento e estilos de conhecimento, isto é, **cultura**, e empenhados em ações comuns. Não se pode retirar a individualidade de cada elemento da sociedade, mas para se ter uma sociedade é necessário que os indivíduos tenham comportamentos e conhecimentos acordados.

No compartilhar e aderir a comportamentos que são parte da prática social, o indivíduo aceita certas restrições ao que seria seu comportamento individual. Tendências e impulsos são refreados e as necessidades de cada indivíduo são satisfeitas de acordo com os costumes do grupo e valores que são assumidos e respeitados, criando deveres para com o grupo e direitos de receber do grupo. Sua ação se subordina ao interesse comum e suas necessidades recebem a atenção dos demais membros da sociedade. O problema maior que a espécie humana enfrenta é o equilíbrio entre o comportamento individual, no qual reside a criatividade, e o comportamento social, que é necessário para conviver.

O exercício de direitos e deveres acordados pela sociedade é o que se denomina **cidadania**.

---

\* Versão preliminar em 27/05/98; aparece como capítulo 5 do livro *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*, org. Maria Aparecida Viggiani Bicudo, Editora UNESP, São Paulo, 1999; pp.97-115.

Assim, defino **educação** como o conjunto de estratégias desenvolvidas pelas sociedades para (i) possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo; (ii) estimular e facilitar a ação comum, com vistas a viver em sociedade e a exercer a cidadania.

O processo de evolução da humanidade é o objeto maior da história. Embora esse processo seja holístico, tem sido praticadas histórias setoriais. Vamos focalizar nossas reflexões no conhecimento que hoje denominamos matemático. Naturalmente, essa é um enfoque que reconhece e privilegia uma determinada região na evolução da humanidade, pois quando nos referimos à Matemática estamos identificando o conhecimento que se origina nas regiões que costeiam o Mar Mediterrâneo. Mesmo reconhecendo que outras culturas tiveram influência na evolução da forma de conhecimento que hoje identificamos como Matemática, a organização intelectual e social desse conhecimento é devida aos povos dessas regiões. Por razões várias, ainda pouco explicadas, a Civilização Ocidental, que resulta dessas culturas, veio a se impor a todo o planeta. Com ela, a Matemática cuja origem se traça as civilizações mediterrâneas, particularmente à Grécia antiga.

### **Que História?**

Devemos reconhecer que aos países periféricos é reservada uma situação de serem não mais que afluentes do curso principal do atual do desenvolvimento científico e tecnológico.

A contribuição dada por esses países é, como um todo, trivial e marginal, não alterando as características do curso da ciência e da tecnologia. Mas a produção científica e tecnológica dos países periféricos -- relativamente a seu próprio curso histórico tem sido não menos que essencial, embora qualitativamente diferenciada. O objetivo desta proposta é estudar a historicidade, muitas vezes negada, dessa produção.

A própria História das Ciências, encarado dentro dos padrões acadêmicos mais usuais, nos oferece exemplos. A fascinante figura de José Bonifácio de Andrada e Silva é um. E igualmente José Fernandez Pinto Alpoym e Alberto Santos Dumont e tantos outros sobre quem sabemos quase nada. Embora José Bonifácio seja reconhecido na Europa como grande cientista, a história da ciência no Brasil pouco se refere a ele. No caso de Alpoym, sua contribuição científica no cenário internacional é insignificante. No entanto, do ponto de vista do Brasil, Alpoym é muito representativo e tem muita importância. E Santos Dumont é apresentado como um *playboy* internacional que gostava de fazer balões ou, com desmedido ufanismo, como o pai espoliado da aviação. O importante, que é o conhecimento dos princípios científicos que orientaram Santos Dumont nas suas experiências, tem recebido pouca atenção de nossos historiadores das ciências e da tecnologia.

Lembramos também Joaquim Gomes de Souza, festejado como um gênio matemático do século XIX. Embora sua contribuição seja nenhuma ao desenvolvimento da matemática internacional, seus trabalhos matemáticos são interessantíssimos e abordam importantes questões de muita atualidade na época. Sobretudo os caminhos dessa produção, o estilo desenvolvido por ele e as bases que permitiram a Souzinha lidar com temas muito avançados tem grande importância para se conhecer o ambiente cultural de meados do século XIX. Nada se tem pesquisado sobre essa importante figura.

Talvez a melhor ilustração desse desvio dos historiadores nativos encontramos na África. Leopold S. Senghor é reconhecido por muitos como o mais importante intelectual da África e tem sido apontado pelos franceses como evidência do potencial intelectual dos africanos. Mas Nazi Boni, antropólogo e historiador da conquista e da colonização, é praticamente desconhecido.

Do ponto de vista histórico é importante estimular pesquisa sobre personagens e fatos que muitas vezes com produção insignificante, defasadas e até mesmo equivocados em relação aos feitos dos países centrais, representaram para o país um momento de grande importância. Assim como a pesquisa científica e tecnológica deve focalizar prioridades locais. Reconheço quão perigosa é essa conceituação. E o ufanismo, tanto do ponto de vista histórico como no presente, contribui para mascarar a verdade histórica.

Ao historiador das ciências e da tecnologia cabe não apenas o relato dos grandiosos antecedentes e consequentes das grandes descobertas científicas e tecnológicas, mas sobretudo a análise crítica que revelará acertos e distorções nas fases que prepararam os elementos essenciais para essas descobertas e sua expropriação e utilização pelo poder dominante.

Embora haja tentativas de encarar o conhecimento científico e tecnológico sob esse prisma, a matemática e sua história têm sido imune a essas reflexões. O conhecimento matemático parece se justificar por si próprio e a ciência matemática ter se desenvolvida exclusivamente pelas forças internas a esse conhecimento. E a História da Matemática, que se firma como uma ciência no século passado, tem como preocupação maior o rigor da identificação de fontes. Um fato extremamente importante para se entender a recepção das teorias de Newton na França é relatada simplesmente como uma curiosidade: “Como na França tudo termina, assim se diz, em canções, foi representada em Paris uma comédia *Os Infinitamente Pequenos*, na qual as novas idéias são ridicularizadas”. O personagem principal é o Marques de L’Hopital.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> J. Boyer: *Histoire des Mathématiques*, Gauthier-Villars, Paris, 1900; p.160.

A percepção e a explicação desses enfoques não podem ser respondidas com uma simples definição do que é história ou do que é matemática.

O bem informado NOVO AURÉLIO dá 17 acepções para o verbete **história**. As 2. 9. e 10. se prestam melhor a este trabalho. Sintetizo dizendo que história é a narrativa de fatos, datas e nomes associados à geração, à organização intelectual e social e à difusão do conhecimento - - no nosso caso conhecimento matemático -- através das várias culturas ao longo da evolução da humanidade.

Igualmente, matemática também apresenta dificuldades para sua definição. O próprio Aurélio nos dá 3 acepções para **matemática**. A mais interessante diz “1. Ciência que investiga relações entre entidades definidas abstrata e logicamente.” Curioso que pouco abaixo o Aurélio define **matematismo** como “Doutrina segundo a qual tudo acontece conforme às leis matemáticas.”

Na conceituação dada acima, os estudos de História dependem fundamentalmente do reconhecimento de fatos, de datas e de nomes e de interpretação ligados ao objeto de nosso interesse, isto é, do corpo de conhecimentos em questão. Esse reconhecimento depende de uma definição do objeto de nosso interesse. No nosso caso específico, a História da Matemática depende do que se entende por Matemática. Uma reflexão interessante sobre as relações entre a história e a filosofia da matemática, foi feita recentemente por Angel Ruiz Zuñiga.<sup>2</sup>

Uma vez identificados os objetos do estudo, a relação de fatos, datas e nomes depende de registros, que podem ser de natureza muito diversa: memórias, práticas, monumentos e artefatos, escritos e documentos. Essas são as chamadas fontes históricas. E a interpretação depende de ideologia, na forma de uma filosofia da história. Essa é a essência do que se chama historiografia.

### **Para quem e para que serve a história?**

O historiador Bernard Lewis escreveu um livro muito interessante com o título *História. Relembrada, Recuperada, Inventada*.<sup>3</sup> O título em si sugere uma resposta à primeira pergunta.

A história tem servido a grupos sociais, desde família, tribos, comunidades até nações e civilizações, das mais diversas maneiras, mas sobretudo como afirmação de identidade. Não vou me deter nisso, mas bastaria atentar para o tratamento dado às rebeliões de escravos no período colonial. Há poucos anos lembrávamos os 300 anos da destruição do Quilombo dos

---

<sup>2</sup> Angel Ruiz: Las Posibilidades de la Historia en la Educación Matemática. Una Visión Filosófica *Boletín Informativo del Comité Interamericano de Educación Matemática*, año 5, n° 2, Noviembre 1997; pp. 1-7.

<sup>3</sup> Bernard Lewis: *History. Remembered, Recovered, Invented*, Princeton University Press, Princeton, 1975.

Palmares e ainda estamos “comemorando” 100 anos da destruição do Arraial de Canudos. Ambos são episódios que mostram a vitalidade de povos procurando um outro modelo de sociedade e que foram destruídos pela ordem dominante. O silêncio sobre esses episódios nos currículos escolares e as distorções nas comemorações evidenciam as manipulações desses fatos nos estudos e pesquisas da história colonial do Brasil.

Em particular, a História da Matemática tem sido muito afetada por isso. É interessante notar o que o historiador soviético Konstantín Ribnikov diz no capítulo introdutório de seu livro: "No estrangeiro [está focalizado na então União Soviética] se dedica grande atenção à história das matemáticas. A ela está dedicado um conjunto de livros e artigos. Nem tudo neles é, porém, fidedigno. Às vezes os autores de obras sobre história da ciência subordinam seu trabalho a fins distantes da objetividade e do caráter científico." E depois de vários parágrafos de crítica à orientação idealista e reacionária desses livros e artigos, Ribnikov conclui "A luta entre as forças progressistas e reacionárias na ciência matemática, que é uma das formas da luta de classes, se revela de forma mais intensa nas questões históricas e filosóficas das matemáticas...Ela [a história da ciência] deve estar bem organizada como parte da educação ideológica do estudantado e dos trabalhadores científicos."<sup>4</sup>

A última frase da citação reforça minha afirmação de não haver como escapar do caráter ideológico da História da Matemática, assim como de reconhecer que a ação educativa é uma ação política.

Igualmente, ao filósofo das ciências e da tecnologia cabe entender as tramas conceituais que permitem reconhecer, identificar e valorizar formas de explicações e de ações classificadas como científicas e tecnológicas.

Isso é particularmente importante se atentarmos para os descobrimentos e os processos de conquista e colonização. Distorções que deram como resultado a angustiante situação atual de coexistirem um mundo de fartura e prosperidade, com um mundo de miséria e desumanidade e a aterrorizante perspectiva de extinção da civilização no planeta.

É de uma miopia total procurarmos entender o desenvolvimento da Matemática a partir do século XVI, quando começa a se organizar o corpo de conhecimentos que hoje chamamos Matemática, sem uma análise do processo de conquista e colonização e de suas consequências. Assim como a nova matemática, que começa a surgir na segunda metade deste final de século, não pode ser entendida sem atentarmos para as profundas transformações políticas resultantes da Segunda Guerra Mundial e da própria condução desse conflito.

---

<sup>4</sup> Konstantín Ribnikov: *História de las Matemáticas*, Editorial Mir, Moscou, 1987;p.19.

## O que é conhecimento?

Isso nos remete a questão acima. Sintetizo minha concepção de conhecimento dizendo que é o "conjunto dinâmico" de *saberes* e *fazer*s acumulado ao longo da história de cada indivíduo e socializado.<sup>5</sup> Essa dinâmica se traduz no esquema a seguir que chamo o ciclo do conhecimento:

- a realidade [entorno natural e cultural]
- informa [estimula, impressiona]
- indivíduos e povos
- que em conseqüência geram conhecimento
- para explicar, entender, conviver com a realidade,
- e que é organizado intelectualmente,
- comunicado e socializado, compartilhado
- e organizado socialmente,
- e que é então expropriado pela estrutura de poder,
- institucionalizado como sistemas [normas, códigos],
- e mediante esquemas de transmissão e de difusão,
- é devolvido ao povo mediante filtros [sistemas]
- para sua sobrevivência e servidão ao poder.

A geração, a organização intelectual e social, e a transmissão e difusão de conhecimento tem se dado em várias organizações que chamarei genericamente escola/academia. Isto inclui escolas propriamente ditas, academias, mosteiros, universidades, associações gremiais, clubes, sociedades, mídias e inúmeras outras.

A dualidade escola/academia coloca escola como a instituição onde se transmite e se cria conhecimento com objetivos mais imediatos, e academia como a instituição onde isso se

---

<sup>5</sup> Conjunto vem da lógica e da matemática e carrega uma conotação de estaticidade. Poderia usar a palavra *corpus*, mas também aí se vê o idéia do construído, do estático. Vejo conhecimento como uma ação cumulativa, em permanente reformulação, em evolução. Espero que falar em "conjunto dinâmico" reflita essa concepção. Ver meus livros *Da Realidade à Ação. Reflexões sobre Educação (e) Matemática*, Summus Editorial, São Paulo, 1988, e *Etnomatemática. Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer*, Editora Ática, São Paulo, 1990, para uma discussão mais elaborada dessa concepção.

dá mais desinteressadamente, com a preocupação principal de elevar o homem. Quem expressa essa dualidade muito bem é Hermann Hesse no seu *Magister Ludi*.<sup>6</sup>

O conhecimento, uma vez expropriado pelas estruturas de poder vai sendo convenientemente fragmentado em disciplinas e áreas de competência para justificar ações setoriais no exercício do poder.<sup>7</sup> Naturalmente, essa fragmentação, como todo método, desencoraja crítica. Assim, o conhecimento, que foi gerado e organizado para satisfazer os anseios de sobrevivência e de transcendência, e essa fase inclui crítica, é devolvido, já elaborado e organizado aos seus geradores, para que os mesmos sobrevivam e sirvam ao poder.<sup>8</sup>

É muito difícil definir "poder". O poder como instituição resulta de uma forma de organização social *ad hoc*, que passa por uma hierarquização e concentra-se em alguns indivíduos. Os detentores do poder tornam-se funcionários de *bureau* (=escrivania com gavetas), isto é, burocratas, responsáveis por manter a hierarquia responsável pela organização. Todos aceitam e se enquadram nos requerimentos da burocracia. Alguns justificam essa estruturação da sociedade como intrínseca às espécies vivas e que, portanto, se reflete nas concepções de religião e de economia, isto é, de propriedade e de produção. Não vou abordar esse tema neste trabalho, enviando o leitor à obra de Max Weber e ao conceito de poder.<sup>9</sup>

Assim o poder, que foi ele mesmo gerado pelo povo, cria personalidades como o *Hal*, o computador da novela *2001. Uma Odisséia no Espaço*, de Arthur C. Clarke, que adquire vontade.<sup>10</sup> Esses indivíduos se mantêm graças à estratégia de devolução a eles do conhecimento por eles gerado, mas convenientemente filtrados. Permitem a sua sobrevivência e uma transcendência enganosa. Os filtros garantem a manutenção da burocracia que sustenta o poder. Até o momento que essa situação leva indivíduos ao niilismo e à fuga mediante drogas, suicídio, violência e outras formas de escape, ou à alternativa da revolta. A metáfora que Arthur C. Clarke estabeleceu na sua obra máxima, bem como a excelente fábula do *Blade Runner*<sup>11</sup>,

---

<sup>6</sup> Hermann Hesse: *O Jogo das Contas de Vidro*, trad. L.A.Viotti e F.V. de Souza, Editora Record, Rio de Janeiro, s/d orig. alemão 1943.

<sup>7</sup> Para uma discussão um pouco mais detalhada sobre isso, ver meu livro, escrito em co-autoria com Pierre Weil e Roberto Crema, *Rumo à Nova Transdisciplinaridade. Sistemas Abertos de Conhecimento*, Summus Editorial, São Paulo, 1993, principalmente a Figura 1 na página 89.

<sup>8</sup> A imposição de sobrevivência, mesmo sem condições mínimas de dignidade, é um exemplo dessa devolução. Veja toda a polêmica em torno da morte voluntária, defendido pelo Dr. Jack Kevorkian: *Prescription: Medicine*, Prometheus Books, New York, 1995. Neste livro o autor discute uma proposta de morte planejada e o impacto dessa proposta para cultivo de órgãos e experimentação médica. O tratamento da natalidade, do suicídio e da pena de morte pelas religiões e códigos jurídicos a serviço do poder são bons exemplos desses filtros.

<sup>9</sup> Um estudo breve mas muito abrangente sobre poder pode ser encontrado na obra de Norberto Bobbio et al., *Dicionário de Política*, trad L.G.P.Cascais et al., Editora Universidade de Brasília, Brasília, 1986, pp.933-943.

<sup>10</sup> Transformada em 1968 num excelente filme de mesmo título, dirigido por Stanley Kubrick.

<sup>11</sup> *Blade Runner*, dir. Ridley Scott, 1982 [no Brasil, disponível como *O Caçador de Andróides*]. Interessante o título da novela de Philip K. Dick, que deu origem ao filme: *Do Androids Dream of Electric Sheep?*.

ilustram muito bem essa alternativa. E obviamente a história nos mostra isso nas grandes revoluções.

É praticamente impossível fazer história do conhecimento, em particular história da matemática, sem uma reflexão sobre como o poder vigente tem determinado a organização intelectual e social e a difusão do conhecimento. E assim, indiretamente, a própria geração do conhecimento.

### **Produção, difusão e assimilação do conhecimento científico**

É ingênuo situar o conhecimento científico como tendo começado numa determinada época, sendo alguém o “herói” responsável por ele. Os heróis aparecem na sua época e não são os determinantes daquele momento histórico. São identificados como tal *a posteriori*.<sup>12</sup>

A multiplicidade de fatores envolvidos na produção e no reconhecimento do conhecimento científico é muito complexa e não se explica por nomes, resultados, datas e localidades. Naturalmente, há espaço e interesse em uma história de relatos, descritiva e biográfica, às vezes num estilo de almanaque e mesmo anedotária. Muitas vezes é aceitável e até conveniente essa vulgarização, desde que com propriedade.

Entender o conhecimento exige uma apreciação de sua geração, de sua organização social e intelectual e de sua difusão, o que constitui um processo cíclico inserido numa realidade espacial e temporal que informa indivíduos e grupos para deflagrar o processo. Normalmente essas várias etapas são estudadas em disciplinas autônomas, respectivamente cognição, história, epistemologia e política.

O ciclo do conhecimento, como proposto acima é, obviamente, não linear e as várias etapas se influenciam mutuamente.

Os filtros institucionais (códigos, normas, escolas, diplomas e certificados) mistificam o conhecimento. Insisto em dizer que essas várias fases na elaboração do conhecimento se mesclam. Não se dão em qualquer forma de linearidade.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Nos tempos modernos, com a institucionalização das ciências, o reconhecimento de indivíduos que propõem novas direções vem se dando em vida. Exemplo disso é a instituição do Prêmio Nobel e outros tipos de reconhecimento de “heróis”. No caso de Newton, embora seu reconhecimento tenha sido em vida, a amplitude do novo pensar e sua inserção no novo espírito da época, não é geralmente reconhecido ao cultuá-lo como um herói da ciência moderna.

<sup>13</sup> Muitos chamam esse enfoque de “relativismo cultural” e chegam a contestá-lo. Particularmente na História da Matemática há muitos que negam a contextualização. Naturalmente, fica evidente nessas posturas o que se entende pela natureza do conhecimento matemático, isto é, o posicionamento filosófico.

Cada uma das etapas constitui uma área de investigação ativa no momento -- na verdade em toda a história da humanidade -- e elas constituem as questões filosóficas mais presentes nas considerações dos pensadores de todos os tempos.

No estado atual do conhecimento, podemos destacar nessas etapas as seguintes questões:

1. O que é realidade?
2. Como o indivíduo recebe informações que deflagram o processo cognitivo? Como funcionam os mecanismos sensoriais? O que é memória? O que é intuição?
3. Como se dá a comunicação? Quais seus limites? Quais as conseqüências da interação comunicativa?
4. Como se dá a geração individual do conhecimento?
5. Qual o processo social de geração do conhecimento?
6. Como o conhecimento já coletivizado se estrutura e é validado como um corpo de conhecimento? O que é verdade?
7. Como o conhecimento é reconhecido como elemento de poder? Quais os mecanismos de expropriação e de hierarquização de conhecimento?
8. Como se organiza a difusão do conhecimento? Como se disparte o conhecimento?
9. Quais os interesses e filtros que canalizam esse dispartir?
10. Como tem sido quebrado o ciclo geração-organização-expropriação-difusão ao longo da história?

O conhecimento acadêmico, particularmente o conhecimento científico, já se apresenta na sua fase de difusão. As etapas identificadas, sintetizadas nas 10 questões acima, permitem uma análise histórico-crítica do conhecimento.

Cada uma das 10 questões constituem um programa de pesquisa e o seu conjunto constitui uma proposta historiográfica.<sup>14</sup>

### **A dinâmica da transferência de conhecimento. A metáfora da bacia hidrográfica**

Devemos reconhecer que aos países periféricos é reservada uma situação de serem não mais que afluentes do curso principal do atual do desenvolvimento científico e tecnológico. Nisso consiste a *basin metaphor*, que se refere ao conhecimento dos países centrais como a

---

<sup>14</sup> Ver meu artigo intitulado Bases historiográficas e metodológicas para uma história e filosofia das ciências na América Latina, *Episteme*, vol.3, n°6, 1998; pp. 300-310.

massa de água de uma grande caudal cuja contribuição dos afluentes, mesma pequena, se incorpora e dá vida à grande massa. Essa contribuição é, como um todo, trivial e marginal, não alterando as características da grande caudal. A ciência e a tecnologia seguem seu curso, regando e fertilizando suas margens. Mas as águas da grande caudal não penetram afluente acima e portanto não podem fertilizar as margens dos afluentes.<sup>15</sup>

Se relativamente à grande caudal essa produção é trivial e marginal -- como tem sido a produção científica e tecnológica dos países periféricos -- relativamente a seu próprio curso ela é nada menos que essencial, mas desde que orientada para objetivos específicos.

A produção científica e tecnológica que classifico de trivial e marginal resulta de tarefas residuais dos grandes trabalhos teóricos e dos laboratórios dos grandes centros universitários do mundo, para onde normalmente se enviam as melhores cabeças dos países periféricos para obter seu Ph.D. ou equivalente. Normalmente esses candidatos são muito bem selecionados e capazes, e facilmente se integram nas equipes de pesquisa, às quais dão a sua contribuição. Essa contribuição, que em alguns casos é de altíssima qualidade e importância, mesmo quando modesta é suficiente para a obtenção do título almejado. Munido desse título retornam e, via de regra, continuam a mesma linha de pesquisa e, isolados e afastados dos grandes centros, têm pouca chance de avançar significativamente. Tornam-se astros sem luz própria, devendo periodicamente visitar o centro gerador de sua energia intelectual para recarregar suas baterias. Criou-se para isso a figura do pós-doutorado institucionalizado.

Claro, nada contra a obtenção de graus acadêmicos no exterior nem contra a volta periódica ao exterior, mas sim contra a definição de linhas de pesquisa subordinadas às dos grandes centros, sob a ilusão de se estar trabalhando em temas de fronteira, quando na verdade se está contribuindo apenas com resultados triviais e marginais. Quando acontece que essa contribuição tem potencial para fazer avançar as fronteiras do conhecimento aplicado e da tecnologia, de modo que os resultados possam se transformar em algum benefício para a população, sabemos que para que esse potencial se realize é necessário uma infraestrutura industrial e científica que não possuímos. Mesmo em campos puramente acadêmicos, essa deficiência tem conseqüências.

---

<sup>15</sup> Ver meu artigo intitulado *Ethnomathematics, History of Mathematics and the Basin Metaphor*, *Histoire et Epistemologie dans l'Education Mathématique/History and Epistemology in Mathematics Education* (Actes de la Première Université d'Eté Européenne, Montpellier, 19-23 juillet 1993), eds. F. Lalande, F. Jaboeuf, Y. Nouaze, IREM, Montpellier, 1995; pp. 571-580.

Em última instância, isso resultará num benefício para aqueles que têm a infraestrutura e só a partir daí os benefícios eventualmente retornarão aos países periféricos, acrescidos de *royalties*, *copyrights* e outras tantas formas de controle do saber e do fazer, dando assim continuidade a uma outra forma de colonialismo.

### **Uma proposta historiográfica**

A ciência e a tecnologia modernas nos oferecem uma história das mais fascinantes. Abundam os heróis e seus feitos magníficos, particularmente no século XVII e grande parte do século XVIII. Mas onde estávamos, na periferia, como povo e como cultura, enquanto tais fatos se passavam? Onde estávamos, particularmente no final do século XVIII e durante o século XIX enquanto novos fatos consolidam os grandes avanços das ciências e da tecnologia? Onde estavam e o que faziam os nossos heróis?

Após três séculos de missão civilizatória, que foi uma justificativa da conquista, o aparecimento desses heróis deveria ser uma consequência dessa missão e portanto distribuído equitativamente pela população mundial. Por que isso não se deu? Condições adversas? E porque durante todo o século XX, após dois conflitos mundiais envolvendo todas as nações, praticamente eliminando o estatuto colonial e dando início à governança planetária das Nações Unidas, essas condições adversas subsistem?

Não se pode fazer uma história que oriente nossas ações futuras — uma das justificativas dos estudos históricos — sem esse tipo de análise. As observações acima permitem formular uma proposta historiográfica.

A proposta historiográfica teve sua origem nos estudos da Etnomatemática, que naturalmente não se esgota no conhecer o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas. Mas remete sobretudo à dinâmica da evolução desses fazeres e saberes, resultante da exposição a outras culturas. Mas a cultura do conquistador e do colonizador de antanho e dos tempos atuais também evoluiu a partir de uma dinâmica de encontro. Mesmo livros elementares, como o de J. Boyer citado acima, reconhecem que “[A ciência helênica] teve seu nascimento na terra dos Faraós de onde os filósofos, que ali iam se instruir com os sacerdotes egípcios, trouxeram os princípios elementares.”<sup>16</sup> O encontro cultural assim reconhecido, que é essencial na evolução do conhecimento, não estava subordinado a prioridades coloniais como aquelas que estabeleceram posteriormente.

---

<sup>16</sup> J. Boyer *op.cit.*; p.9.

A ciência moderna nasceu enquanto o chamado Velho Mundo se deslumbrava com a nova realidade que representou o Novo Mundo e a partir de então sua evolução se fez com a necessária participação de todos. Ao reconhecermos uma contribuição mais intensa de cientistas do Velho Mundo na construção da sociedade moderna, é importante lembrar que o cenário natural, cultural e social do Novo Mundo foi fundamental para o imaginário que serviu de base para essa mesma construção e que, até os dias de hoje, a natureza e a cultura exuberantes do hemisfério conquistado ainda ativam esse imaginário.

A presença das Américas na elaboração do pensamento científico e cultural da Europa cresce em importância desde o primeiro século do encontro até os dias de hoje. Um notável esforço de conciliação faz com que episódios que não podem ser classificados de outra maneira que genocídio humano e cultural, perpetrados nos anos difíceis da época colonial e durante a independência crioula, cedam hoje lugar à busca de novos rumos para a humanidade, com a finalidade maior de sobrevivência do planeta e da civilização.

No caso se refere ao Novo Mundo, particularmente a América Latina, cabe aos historiadores das ciências a recuperação de conhecimentos, valores e atitudes, muitas vezes relegados a plano inferior, ignorados e às vezes até reprimidos e eliminados, que poderão ser decisivos na busca desses novos rumos. Cabe reconhecer que somos uma cultura triangular, resultado das tradições europeias, africanas e ameríndias, e que isso tem um impacto permanente em nosso cotidiano latino-americano.

Tomamos de Arnaldo Momigliano a expressão da complexidade dessa composição cultural triangular referindo às civilizações judaica, grega e romana e convidando a examinar uma ordem muito distante do nosso prazer profissional ou diletante.<sup>17</sup>

Creio que é hora de nos encaminharmos para a ingrata e difícil tarefa de recuperarmos, na história das ciências e da tecnologia, esse equilíbrio triangular, mesmo diante da difícil, ingrata e às vezes desconcertante tarefa de enveredarmos para novas concepções de ciência e mesmo para novas propostas historiográficas e epistemológicas.

Desde a conquista e o processo colonialista e a constituição dos grandes impérios, até o aparente desmoronamento desses impérios e o aparecimento de grandes blocos econômicos, as várias tentativas de levar a humanidade a um padrão de vida digno e decente, através de organismos como a Liga das Nações e a Organização das Nações Unidas, têm sido frustradas por ações, prepotentes e arrogantes, destinadas a manter as características essenciais do regime colonialista, agora sob outros rótulos. O fato é que o mundo "descoberto" a partir do grande

---

<sup>17</sup> Arnaldo Momigliano, "The Fault of the Greeks", *Daedalus*, Spring 1975; pp.9-19

feito de Colombo tornou-se, com raras exceções, o Terceiro Mundo. As raras exceções conduziram ao aparecimento de novas estrelas, especificamente os Estados Unidos da América, na diminuta constelação imperial.

As comemorações que reconhecem a grandeza da empreitada científica e tecnológica dos últimos anos do século XIV, não podem ocultar o insucesso da empresa de se levar qualidade de vida digna e padrões mínimos de sobrevivência à parte "descoberta" da humanidade. As exceções a esse insucesso são raras e os fatores excepcionais, como no caso dos Estados Unidos da América, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e poucos outros, são facilmente identificáveis.

As razões do insucesso em praticamente todo o mundo parecem ser intrínsecas à prosperidade dos impérios coloniais. Em outros termos, os países tão ricos de hoje não poderiam ser tão ricos sem ter empobrecido tão profundamente a periferia e, o que é ainda mais perturbador, é o fato que a manutenção de sua prosperidade parece depender da continuação da pobreza na periferia.

Não estou me desviando do assunto, como pode parecer a muitos. Pois o mais importante componente desse desequilíbrio perturbador reside numa tecnologia crescentemente científica e dependente da Matemática. A análise histórica do conhecimento matemático assimilado e incorporado ao quefazer da periferia é, portanto, completamente ligada ao tema deste trabalho.

O momento nos convida a algumas reflexões sobre o próprio sentido de História. Somente através de um conhecimento aprofundado e global de nosso passado é que poderemos entender nossa situação no presente e a partir daí ativar nossa imaginação e nossa criatividade com propostas que ofereçam ao mundo todo um futuro melhor. O próprio mundo que há quinhentos anos nos "descobriu" -- hoje Primeiro Mundo -- não conseguiu até o presente se descobrir nas relações humanas mais elementares e suas perspectivas de futuro não são das melhores. Mais e mais eles estão sentindo que, diferentemente do que acontecia na ordem colonial, vai sendo insustentável a manutenção de desigualdades tão gritantes. A interdependência resultante de relações íntimas dos meios de produção, o estilo de propriedade da terra e de recursos naturais e conseqüentemente de soberania, e sobretudo o atual conceito de propriedade intelectual, que inclui cultura, ciência e tecnologia, e os correspondentes *copyrights* e *royalties*, são insustentáveis.

Se estamos na transição do capitalismo para uma sociedade do conhecimento, que é a tese defendida por Peter Drucker num dos seus livros recentes, entender o processo de aquisição de conhecimento ao longo da história é essencial. Como diz Drucker, a grande transformação

que se dá é o fato de conhecimento "ter sido sempre um bem privado. Quase de um dia para outro ele se torna um bem público."<sup>18</sup> Ele está se referindo principalmente à ciência e tecnologia. Essa reconceituação de conhecimento tem profundas implicações para propriedade intelectual se estamos procurando uma nova ordem mundial, diferente da ordem colonial.

Uma historiografia que nos dê uma percepção do passado como orientação para o futuro deve repousar sobre estudos comparados da produção científica e da aquisição de ciência nos países centrais e periféricos. Esse é um primeiro ponto de controvérsia. Como fazer comparações com o que não houve? De fato, a produção científica nos países periféricos no auge do período de impérios coloniais é, pelos padrões historiográficos vigentes, irrisória.

No entanto, há nesse período uma intensa produção, no sentido amplo, de modos de explicar. Produção que escapa ao reconhecimento acadêmico e que não serviu de lastro para o progresso como concebido nos países centrais. A Matemática está, implícita ou explicitamente, incorporada nessa ideia de progresso.

Uma proposta educacional são cursos de História da Matemática focalizando aspectos de interesse desses países.<sup>19</sup> O processo de desenvolvimento industrial deve ser analisado e para tal é importante desfazer o mito de ser o progresso científico determinante do progresso social e econômico. Com esse falso pressuposto tem havido investimentos maciços em educação e formação de quadros científicos pelos países do Terceiro Mundo após a Segunda Grande Guerra e os resultados foram irrisórios.

### **Sobre política científica**

Efetivamente, o que se vê ao longo da história é um investimento modesto, e muitas vezes a contra-gosto, em ciência pelos governos dos países que se tornaram países sede de grandes impérios desde a antiguidade, sendo o investimento sempre subordinado a resposta mais imediata às grandes questões sociais e econômicas.<sup>20</sup> O mesmo se dá ainda hoje nos países chamados do Primeiro Mundo e isto foi particularmente verdade nos impérios coloniais. Constata-se que a academia pouco contribuiu para a transferência de conhecimentos tecnológicos e industriais para os países de periferia. O investimento em ciência e tecnologia sem uma subestrutura social e econômica conduz a nada. E, por mais chocante que possa parecer,

---

<sup>18</sup> Peter F. Drucker : *Post-Capitalist Society*, Harper Business, New York, 1993; p.19.

<sup>19</sup> Veja uma proposta em Ubiratan D'Ambrosio "A Research Program and a Course in the History of Mathematics: Ethnomathematics", *HISTORIA MATHEMATICA*, vol. 16, 1989, pp.285-288.

<sup>20</sup> Veja o excelente estudo de Harold Dorn: *The Geography of Science*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1991.

o investimento em educação e ciência por si não tem se traduzido na criação de uma infraestrutura social e econômica que conduz a progresso.<sup>21</sup>

A uma atitude romântica -- o fascínio pela ciência e pela cultura nos países periféricos -- associou-se o interesse das nações centrais, sede dos impérios coloniais, interessadas na preservação de seu domínio de conhecimento, ciência e tecnologia de ponta.

A procura de novas vias para o progresso tem sido dominada por padrões acadêmicos rígidos, amparados por uma História e Filosofia das Ciências que sugere um progresso científico e tecnológico único, linear, cumulativo, no qual não há a possibilidade de se escapar da desvantagem atual. "O reboque jamais se aproxima da locomotiva se se mantiver no trilho" diz um provérbio do indígena norte-americano.

A busca de alternativas historiográficas que conduza a uma história que não venha embebida de um determinismo eurocêntrico favorecendo a manutenção do *status quo* e desencorajando a superação da desvantagem atual é essencial no processo que estamos vivendo de questionamento da atual ordem internacional.

---

<sup>21</sup> Veja meus artigos "Ensino de Ciências e Desenvolvimento: Uma Estrutura Global para Política Científica", *Anais do 1º Simpósio Anual da Academia de Ciências do Estado de São Paulo*, ACIESP, São Paulo, 1976; pp. 165-178; e "Knowledge Transfer and the Universities: a policy dilemma". *Impact of science on society* vol. 29 n.3, 1979, pp. 223-229.