

## **Reflexões Teórico-metodológicas para Investigações em História da Matemática**

### **Theoretical and Methodological Considerations Concerning Researches on History of Mathematics**

Ligia Arantes Sad<sup>1</sup>

Circe Mary Silva da Silva<sup>2</sup>

#### **Resumo**

Este texto apresenta algumas reflexões teórico-metodológicas aliadas a exemplificações práticas sobre a pesquisa em História da Matemática, abordando questões pertinentes à delimitação da pesquisa, fatos e fontes, tipos de investigação, o documento histórico e o registro. Destina-se tanto a estudantes e professores iniciantes na pesquisa histórica, na qual buscam referências, quanto a investigadores experientes que refletem e discutem sobre pesquisas.

**Palavras-chave:** Investigação em História da Matemática, fatos, fontes.

#### **Abstract**

This article introduces some theoretical and methodological considerations allied to practical examples concerning researches on History of Mathematics. It deals with issues related to the delimitation of the research, facts and sources, types of investigation, historical documents and records. It is aimed at teachers and learners beginners in historical research who seek references, and at experienced scholars who examine and discuss researches.

**Keywords:** Research in History of Mathematics; Facts; Source.

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação Matemática, Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFES; e da Licenciatura em Matemática – CESAT. Endereço para correspondências: Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação; Av. Fernando Ferrari, n. 514, cep: 29060-900. sadli@terra.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Pedagogia, Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFES. Endereço para correspondências: Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Educação; Av. Fernando Ferrari, n. 514, cep: 29060-900. cm-dynnikov@uol.com.br

## **Introdução**

A pesquisa em História da Matemática, como atividade científica, não difere de atividades do mesmo tipo em outras áreas do conhecimento, embora tenha particularidades que a caracterizam. Nosso propósito é destacar algumas dessas particularidades inerentes à pesquisa em História da Matemática, que possam servir como orientação aos iniciantes.

Em qualquer área de conhecimento, é muito difícil iniciar uma investigação sem o conhecimento prévio de alguma teoria embasadora, e isso vale também para a História da Matemática. De nada adianta valer-se da observação, se não se sabe fazer uma descrição daquilo que se viu.

Nesse sentido, ao iniciar uma pesquisa em uma determinada temática, é preciso que se tenha clareza sobre o que exatamente se deseja investigar, porque se deseja investigar esse tema, porque é relevante tal investigação, o que já se sabe a esse respeito, que objetivos se pretende alcançar e como realizar essa pesquisa.

Por exemplo: Se um professor quer investigar a respeito de um tópico matemático que ensina: “funções”, “números negativos”, “polígonos” etc, ele terá várias fontes a pesquisar e precisará orientar sua busca de acordo com seu objetivo, quer seja de:

- motivação à construção de conceitos sobre o objeto matemático;
- uma investigação sobre o desenvolvimento epistemológico do objeto em questão;
- o desenvolvimento histórico da linguagem matemática que envolve sua representação;
- o modo como vem sendo abordado em determinadas épocas;
- ou ainda a relação e/ou junção entre alguns desses objetivos citados.

Entra-se então, na questão metodológica que está diretamente vinculada à teoria suporte, especialmente no que se refere a trabalhos acadêmicos.

Existem princípios de metodologia histórica variados que podem envolver: mapeamento de informações, análise de conteúdo, análise de discursos, história oral e outros, que podem ser aplicados à pesquisa em História da Matemática. Inserimos aqui algumas características dessas aplicações:

- O mapeamento de informações: a partir de diversos dados obtidos de vários modos (por: obras selecionadas, entrevistas, documentos etc), de acordo com os objetivos do pesquisador, vai-se cruzando tais dados e extraindo informações que se coadunam, reforçam ou complementam.
- A análise de conteúdo: é geralmente feita a partir de textos (podendo ser estendida a outros tipos de comunicação); para os quais se busca uma atitude interpretativa, por meio de técnicas de validação, as quais podem ir desde uma descrição objetiva e sistemática do conteúdo em estudo, até uma análise categorial que envolva quantificação por números ou porcentagens.
- A análise de discursos: mais voltada para a parte de lingüística, semântica e significados léxicos, compreende uma atitude interpretativa do sentido que se quer desvendar no discurso, o qual tem aparentemente uma constituição simbólica e polissêmica.
- A História Oral: baseada em memórias expressas em depoimentos orais tem como objetivo central uma reconstrução de cenários e elementos históricos de interesse ao pesquisador.

Porém, qualquer que seja a metodologia ou escolha dos instrumentos metodológicos, estes deverão estar em consonância com as escolhas do historiador e, portanto, não são modelos fixos, até porque uma investigação tem um caráter dialético temporal e de produção – de um passado para um presente mais imediato e vice-versa. À medida que se desenvolve a pesquisa, também o investigador se envolve com dados, relações, análises e produções novas, que muitas vezes exigem mudanças metodológicas.

Assim também vemos acontecer no procedimento de investigações mais simples, para fins didáticos, após as quais tanto professores como alunos

podem sentir essa necessidade de nova postura diante do objeto ou tema matemático investigado.

Por exemplo: após investigações históricas sobre ‘‘equações de 2° grau’’ envolvendo um grupo de professores e alunos brasileiros, observou-se que eles tiveram argumentos convincentes para reconhecerem a importância de utilização da álgebra simbólica e até mesmo não chamarem a fórmula resolutive desse tipo de equação simplesmente de ‘‘fórmula de Bhaskara’’.

Contudo, como todo processo vivido, algumas reflexões são válidas como referenciais e podem fornecer subsídios a quem se interessa por esse campo de pesquisa.

### **Preâmbulos da pesquisa**

Antes de fazer qualquer observação ou interpretação mais sistemática, o investigador precisa aprender a ver. Ver um tablete babilônico, uma balança primitiva ou um texto matemático medieval ou moderno requer muito mais do que um simples ato visual contemplativo. É preciso que se consiga descrever aquilo que se viu. A descrição não é uma tarefa simples, como pode parecer a princípio, ao contrário, ela exige muita habilidade e prática. Requer a produção adequada de significados e de conhecimentos que, interligados de modo argumentativo, possam ser cientificamente convincentes ao compor os registros finais de análise do pesquisador. “Quer se queira, quer não, o trabalho histórico inscreve-se no interior (e não fora) das lutas socioeconômicas e ideológicas.” (LE GOFF, 1991, p. 29)

Além disso, os documentos não suprem todas as necessidades simbólicas dos relacionamentos que o pesquisador busca, e ele será levado a estudar fatos, que embora possam ser rastreados pela averiguação dos documentos, não se inferem diretamente deles.

O estabelecimento de perguntas simples é um dos primeiros passos

nessa jornada. O nosso olhar se tornará mais eficiente quando estiver dirigido à tarefa de responder a perguntas específicas, cientes das intenções de produção de tal documento e de nossos objetivos. Como nos diz Le Goff a respeito dos aspectos de verdade e de falsidade de um documento:

[...] um documento nunca é o simples resultado de uma situação histórica dada. Ele é o produto orientado de uma situação. O que então é preciso analisar são as condições nas quais tal documento foi produzido e não só de que ambiente sai ou de que é que literalmente nos fala.

[...] um documento é uma mentira se for adotado no sentido positivista, pois que se esquece que a sua verdade está quase toda nas suas intenções (LE GOFF, 1999, p. 86-87).

Vamos exemplificar: se for solicitada ao aluno, sem qualquer preparo, a leitura de *La Géométrie* de René Descartes (1664) ou de *Geometria, à Renato Descartes* (1683), bem como a descrição desse texto (1947, tradução de Pedro Rossel Soler), provavelmente, esse iniciante terá muita dificuldade em descrever o que leu. Ao contrário, se houver uma preparação anterior, com leitura em fontes secundárias, como o livro de *História da Geometria Analítica*, de Carl Boyer (1956), ele saberá de antemão algo sobre o texto original e sobre o desenvolvimento dessa área e poderá formular perguntas objetivas.

Por exemplo: como Descartes usou o sistema de coordenadas? Que simbologia foi empregada nas notações algébricas? Como abordou o problema dimensional? Como deduziu, a partir do Problema de Pappus, a equação de uma cônica? Quais figuras aparecem no texto e como ele as usa? Ele segue o modelo euclidiano na estruturação de seu texto? Ele parte da teoria e após a aplica em problemas ou faz o inverso? O que existe de novo nesse texto? O que existe de tradicional nesse texto? Há algum relacionamento com a sua filosofia do *Discurso do Método*? O que esse texto ensinou sobre a Educação Matemática?

Talvez algumas dessas primeiras perguntas precisem ser reformuladas ou não se encontre uma resposta satisfatória numa leitura preliminar. As primeiras análises são normalmente uma aproximação inicial do problema, portanto será necessário realizarmos mais de uma análise e irmos refinando cada vez mais as informações. Uma pergunta que aborde a originalidade de um texto pode levar a outros autores, surgindo, assim, a necessidade de novos olhares mais cuidadosos. Por exemplo: quanto à originalidade do texto de Descartes, necessitar-se-á de termos comparativos, sendo imperiosa a leitura de textos de autores a ele contemporâneos. Assim, não se escapará à leitura de Pierre de Fermat, e se essa não for suficiente, poderá ser preciso recorrer a autores antecessores e até mesmo à leitura de autores posteriores, como Newton, para investigar até que ponto ele incorporou as idéias de Descartes ou o que criticou em suas publicações. A rede formada poderá ficar muito ampla, exigindo que seja interrompida para não se fugir ao propósito original. Mas, com certeza, a comparação é uma ótima estratégia. Ela é generosa, pois normalmente obtemos mais do que pedimos e ainda poderemos ficar surpresos com as conclusões ou com as relações novas que faremos. Um documento não deve ser analisado somente como um produto completo e acabado de uma investigação histórica, mas, conforme citação anterior, na riqueza de condições nas quais foi produzido, tais como as antropológicas, sociais, políticas e epistemológicas.

As perguntas iniciais, que servem para “atacar” o texto de um projeto de pesquisa, não são necessariamente a questão ou o problema da pesquisa. Esse problema pode, à primeira vista, estar nebuloso, e ir delineando-se aos poucos, pois, ao se iniciar um trabalho, existem sempre registros pessoais advindos de uma produção prévia de conhecimentos correlacionados com o tema de investigação. Mas a existência de uma questão clara e objetiva é absolutamente necessária na pesquisa: o que se quer saber? Normalmente, quando a questão vem à luz, o pesquisador já tem alguma hipótese associada a essa pergunta, mesmo que de início esteja implícita. É importante que ela seja colocada no papel. A inovação e o desenvolvimento em outros conhecimentos são conseguidos a partir de modificação e em função de conhecimentos anteriores. O novo conhecimento tem sua origem vinculada a significados e elementos já constituídos. Um saber básico é então construído

como um acervo, um estoque de discursos significativos e validados. É dessa capacidade de registros e associações que nossa pergunta surgirá.

É muito importante que se cerque o tema, lendo toda ou quase toda a bibliografia disponível sobre ele, fazendo um rastreamento historiográfico de fontes, encontradas em livros, artigos de pesquisa, teses ou mesmo textos gerais publicados em enciclopédias. É necessário saber se a questão que está sendo proposta para investigação ainda está em aberto. Se não estiver, talvez alguma reformulação ajude a abordar a mesma problemática sob outro ponto de vista interessante, que traga novos relacionamentos e conclusões.

Se a questão formulada for clara e objetiva, com maior facilidade o pesquisador conseguirá delimitá-la. Ao iniciante, é preciso uma orientação para fugir da tentação de propor problemas muito abrangentes, os quais requerem o trabalho conjunto de um grupo de pesquisadores ou demandam tempo excessivo na coleta e tratamento de dados, ou ainda mais tempo para responder a alguns questionamentos amplos.

Por exemplo: um investigador com motivação para uma pesquisa sobre a “história da geometria escolar”, poderá após leituras iniciais confrontar-se com a amplitude do tema e conseqüentemente das dificuldades metodológicas decorrentes. Assim, de forma orientada poderá delimitar o tema, escolhendo uma pergunta mais específica, sobre um tópico da geometria, como por exemplo: o conceito de ângulo. Ou mesmo, limitar-se a uma determinada época ou tipo de fonte.

Um projeto de pesquisa é uma proposta em aberto, que irá sendo modificada, transformada em meio ao processo das investigações e, ao mesmo tempo, pelo enriquecimento epistemológico dos conhecimentos e conceitos não somente a respeito dos objetos de análise, como também das teorias e das metodologias escolhidas. Portanto, as escolhas teóricas (por ex.: Positivismo, Teoria Social-Crítica, Nova História), epistemológicas (por ex.: do construtivismo, da hermenêutica, de nós e redes de significados, de campos semânticos) e as orientações dos procedimentos metodológicos (qualitativos e/ou quantitativos) devem se integrar adequadamente ao desenvolvimento das investigações e às análises. Todas elas têm como cerne orientador os objetivos

a serem alcançados que, por sua vez, se interligam diretamente à questão central da pesquisa. Porém, essas escolhas e metodologias não devem ser tomadas como amarras seguras e fixas, em termos de normatizações que possam cristalizar e impedir o desenvolvimento ou reflexões próprias ou das problemáticas em foco. Como bem disse Félix (1998), tanto a construção da estrutura da pesquisa quanto seu processo são frutos de um movimento dialético entre os diferentes níveis e fases da pesquisa.

A escolha epistemológica ou as concepções mais filosóficas do pesquisador desempenharão um papel de vigilantes críticos no decorrer da pesquisa, orientando o pesquisador quanto à lógica usada nas deduções, aos discursos escolhidos e suas abordagens com relacionamentos adequados e novos.

Exemplificamos a seguir uma dessas diferenciações causadas em um mesmo tema, por diferentes escolhas e concepções. Segundo Baldino, Sad e Teixeira (2001), se olharmos para a história da construção do Teorema de Cauchy de 1821, é certo que encontraremos, por um lado, historiadores (como Grattan-Guinness e Koetsier) que, tendo por base a clássica teoria weierstrassiana, numa concepção que prioriza a história real — cujos fatos não poderiam ser falseados ou distorcidos pelo relato de historiadores — afirmam que Cauchy errou ao supor que o limite pontual de uma seqüência de funções contínuas seria contínuo, usando esse resultado em um teorema sobre série de funções. Alertado para o erro, ele teria, mais tarde (1851), adicionado a hipótese de convergência uniforme. Por outro lado, encontraremos trabalhos de historiadores (como Laugwitz e Lakatos) que, tendo por base a análise não-standard, numa concepção de reconstrução racional e também realística das verdades históricas (embora considerando a história sujeita a falseabilidades), afirmam que Cauchy estava certo na demonstração do teorema, embora não no enunciado. Outros estudos sob esse mesmo tema, porém sob novas concepções, são mostrados nessa citada pesquisa em 2001, realçando diferentes relacionamentos e abordagens que se podem defender.



### Fatos e fontes

A História da Matemática trabalha com fontes de tipologia diversificada (dentre elas: escritas, orais, oficiais, públicas, individuais, coletivas). As fontes originais são os manuscritos, incluindo desde os papiros, blocos de argila, quipus ou outras formas de manifestação do conhecimento; as obras originais dos matemáticos: seus artigos, livros, rascunhos, cartas, fotos, etc.

Um exemplo de fonte original pode ser observada na figura 1. Ela mostra uma carta de Marshall Stone para Lélío Gama, diretor do Instituto de Matemática Pura e Aplicada, em 1953, por ocasião da criação desse instituto.

Paris, France  
January 21, 1953.

Dr. Lélío I. Gama, Director  
Institute of Pure and Applied Mathematics  
Rio de Janeiro, Brazil.

My dear Dr. Gama:-

The information you sent me about the creation of the new Institute of Pure and Applied Mathematics and your appointment as its director was much appreciated. It is indeed good news that these important steps toward the development of higher mathematics in Brazil have been taken. I would like to express my best wishes and sincerest hopes for the success of the Institute under your direction. If you are able to create there a center in which the most gifted mathematicians of your country, young as well as old, can work effectively and without routine burdens, there is no doubt that the future of Mathematics in Brazil will be a brilliant one.

Sincerely yours,  
Marshall H. Stone

Andrew MacLeod Distinguished Service Professor  
of Mathematics, The University of Chicago.

Figura 1: carta manuscrita do Acervo IMPA

**Transcrição da carta manuscrita da figura 1.**

**“Paris, France  
January, 21, 1953**

**Dr. Lélío I. Gama, Director  
Institute of Pure and Applied Mathematics  
Rio de Janeiro, Brasil**

**My dear Dr. Gama:**

**The information your sent me about the creation of the new Institute of Pure and Applied Mathematics and your appointment as it director was much appreciated. It is indeed good news that these important steps toward the development of higher mathematics in Brasil have been taken.**

**I would like to express my best wishes and liveliest hopes for the success of the institute under your direction. If you are able to create there a center in which the must gifted mathematicians of your country, young as well as old, can work effectively and without routine burdens, there is no doubt that the future of mathematics in Brasil will be a brilliant one.**

**Sincerely yours**

**Marshall H.Stone**

**University of Chicago”**

Um dos grandes problemas na pesquisa em História da Matemática são as fontes. Elas muitas vezes não são fáceis de encontrar. Como afirmam Baroni e Nobre (1999), no Brasil temos sérias dificuldades ao acesso a fontes originais, o que nos restringe em relação ao desenvolvimento de trabalhos que necessitam dessas fontes, por exemplo, a investigação histórica de determinados problemas e conceitos matemáticos ou de suas condições de produção. Porém, para continuidade das investigações, esses autores argumentam que:

[...] alguns trabalhos investigativos na área de História da Matemática podem perfeitamente ser realizados a partir de textos publicados originalmente, ou então a partir de seus fac-símiles. A análise histórica, nesse caso, pode possuir conotações diferenciadas àquelas realizadas nos grandes centros científicos e contribuir com novas interpretações históricas sobre os assuntos investigados (BARONI; NOBRE, 1999, p. 131).

Além do que, um dado obtido de uma fonte, mesmo primária, dificilmente responde sozinho de modo completo e adequado às questões

pelas quais o estamos considerando como parte da pesquisa, ou nos fornece informações suficientes de suas condições de produção. Na maior parte das vezes, é preciso cruzar dados obtidos de diferentes modos ou fontes, ou analisá-los a partir de determinada teoria, para que sejam proficientes em termos do que o pesquisador almeja.

As fontes secundárias (traduções, artigos a partir dos escritos primários de um autor, relatos de alguém sobre um fato ou acontecimento, etc.), principalmente por serem de acesso mais fácil, são também bastante requisitadas nas investigações. Porém, ao se trabalhar com uma fonte secundária, há riscos maiores de uma possível inexatidão ou distorção de dados em comparação com a fonte primária. Sua credibilidade e validação dependem da qualidade da obra secundária; quanto à fidedignidade, em comparação com a obra original, ou mesmo um maior cruzamento e comparação entre os dados, exigem, muitas vezes, informações técnicas ou orientações de especialistas.

Existem poucos arquivos amplos realmente sistematizados e organizados com os materiais pertencentes àqueles que produziram conhecimento, pelo menos no que diz respeito ao Brasil. Quando se trata de instituições, muitas vezes, a questão de sua memória foi negligenciada e os documentos não foram guardados, foram perdidos ou estão em estado ruim de conservação. Muitas fontes estão em péssimo estado de conservação, outras perdidas, outras localizadas em lugares de difícil acesso ao pesquisador ou então registradas em linguagem desconhecida para ele. Outras vezes, nem mesmo a família do investigado sabe onde os documentos estão ou então pode dificultar o trabalho do pesquisador com receio de perda do material, das implicações sócio-ideológicas de seu uso ou mesmo por não entender a importância desses documentos, os quais poderão ser jogados fora ficando para sempre excluídos como fontes.

A consciência e compreensão de tais dificuldades são muitas vezes significativas ao pesquisador, podendo, em suas próprias lacunas, trazer implícitos indicadores que contribuam para analisar as problemáticas históricas. “Quando se fala de recalçamento da história transmite-se bem, creio, que todo o sistema histórico tem os seus ‘recalcamentos’ orgânicos, os seus silêncios ligados à sua própria estrutura [...]” (LE GOFF, 1999, p.99).

O historiador trabalha com fatos. Um dado ou informação, para se tornar um fato, deve se constituir de modo pertinente sob a confirmação de um sistema teórico que o constata e considera. Por exemplo: a proclamação da República no Brasil, em 1889, é um fato universalizado da História do Brasil.

Da mesma forma, em Matemática, os resultados impressos a partir de símbolos matemáticos são fatos que não podemos alterar em termos do significado coletivo ali proposto, ou seja, passam a ser considerados de forma coletiva e social em sua lógica, relacionamentos e formulação simbólica, deixando de ser um acontecimento individual.

Exemplificando, quando Pierre Fermat (1601-1665) formulou a proposição de que é impossível dividir um cubo em dois cubos, ou a potência quarta em duas potências quartas, isto é,  $x^n + y^n = z^n$  não tem solução inteira para  $n > 2$ , que ficou conhecido como o último teorema de Fermat, isso é um fato. Todavia, quando ele escreveu, nas margens do livro, que descobrira uma maravilhosa demonstração que não cabia na margem do livro por ser muito estreita, essa afirmação não pode ser aceita como um fato.

As afirmações que fizemos na análise de qualquer tema histórico da Matemática, para que tenham validação acadêmica, devem ser feitas ancoradas em fatos. Não se pode trabalhar apenas em nível de conjecturas, embora mesmo as fontes primárias sejam impregnadas e sujeitas a suposições e ficções.

Apenas fontes primárias e secundárias não são suficientes para nos fornecer toda a compreensão da história. O historiador necessita analisar essas fontes entendendo que há diferentes sentidos históricos que se lhe permite considerar. Certeau argumenta que:

[...] se existe, pois, uma *função histórica*, que especifica a inserção de confrontação entre um passado e um presente, quer dizer, entre aquilo que organizou a vida ou o pensamento e aquilo que hoje permite pensá-los, existe *uma série indefinida de "sentidos históricos"* (CERTEAU, 2006, p. 45).

### **Tipos de investigação**

Existem diferentes tipos de investigação em História da Matemática. Vamos relacionar alguns deles:

1. Investigação sobre a vida de matemáticos ou educadores. Exemplos: René Descartes, Carl Friedrich Gauss, Leopoldo Nachbin, Malba Tahan, Bento de Jesus Caraça.
2. Investigação sobre a evolução de algum conceito ou teoria. Exemplos: a teoria dos grupos, o conceito de derivada, o conceito de convergência.
3. Investigação sobre uma área de conhecimento. Exemplos: a álgebra, a lógica, a estatística.
4. Investigação sobre instituições. Exemplos: a Escola Politécnica de Paris, a Escola Politécnica de São Paulo, o Colégio Pedro II, o IMPA.
5. Investigação sobre o contexto cultural de uma criação. Exemplos: o contexto cultural da criação do cálculo diferencial e integral, o contexto cultural do desenvolvimento da Matemática no Brasil.
6. Investigação sobre uma época determinada. Exemplos: a Matemática no Renascimento, a Álgebra no século XIX.
7. Investigação sobre um grupo específico. Exemplos: Matemática e mulheres, a Matemática dos árabes.
8. Investigação sobre as relações da Matemática com outras áreas do conhecimento. Exemplos: Matemática e Música, a Arte na Matemática.
9. Investigação sobre as aplicações da História da Matemática. Exemplos: uso da História da Matemática em sala de aula, uso da História da Matemática em livros-texto.
10. Investigação sobre livros didáticos. Exemplos: história do livro didático na França no século XIX, os livros didáticos de Matemática para o ensino fundamental produzidos em Campinas, no século XX.
11. Investigação sobre o desenvolvimento de produções sobre a História da Matemática. Exemplos: A História da Matemática através dos anos, Historiografia da Matemática presente em enciclopédias universais.

Para quaisquer dessas investigações, é necessária a escolha de um referencial teórico- metodológico para embasamento. Por exemplo, para a história das instituições já podemos dispor de bons textos de apoio como o livro *Servants of nature: a history of scientific institutions, enterprises and sensibilities* de Lewis Pyenson e Susan Sheets-Pyenson (1999). Se o nosso objetivo é investigar, por exemplo, uma época determinada, a enumeração de fatos, nomes, lugares e datas é necessária para se construir essa história, mas o uso excessivo de nomes e datas produz um texto muito cronológico, que já não satisfaz o leitor atual nem as tendências das pesquisas em História das Ciências. Para se construir uma história de uma certa área, como a da Matemática, por exemplo, é importante entender a ligação desses fatos entre si e o seu encadeamento dentro de uma lógica própria à disciplina específica. Aprender a estabelecer a ligação entre os fatos, ou mesmo entre os dados e informações, não é tarefa simples. Essa habilidade se adquire com experiência e uma certa dose de irreverência, necessária para um trabalho criativo. Nessa etapa de construção de um trabalho científico, o autor terá que saber “juntar as peças” as quais coletou e escolheu (fatos, dados, teoria, etc.), dispoñdo-as de modo a comprovar suas afirmativas ao longo de sua apresentação escrita.

Alguns pesquisadores utilizam excessivamente as citações, procurando usar as palavras de autores reconhecidos em lugar de suas próprias. Às vezes, isso acontece pelo temor de expor suas próprias idéias, mas, em outras situações, porque se encontrou naquele autor a expressão mais apropriada para externar alguma idéia. O próprio Montaigne reconhecia, em seus *Ensaaios*, que

[...] às vezes recorro a outros autores porque dizem o que não consigo expressar com a mesma propriedade devido às minhas deficiências de linguagem ou a minha pobreza intelectual... [e] às vezes... por temer o julgamento precipitado daqueles que não hesitam em atacar os escritos de qualquer tipo, especialmente aqueles cujos autores vivem (MONTAIGNE *apud* BOTTON, 2001, p.185-186).

As citações não são proibidas, apenas não devem constituir a parte substancial do corpo de texto. É necessário que elas sejam bem adequadas,

precisas, respeitando o texto original e referenciadas de forma completa, com nome do autor, ano e número de página.

A obra do historiador, como diz Le Goff, “[...] é uma forma de atividade simultaneamente poética, científica e filosófica” (LE GOFF, 1996, p. 37). Assim sendo, grande parte da poesia se perderia se deixássemos nossa alma totalmente encoberta, não permitindo vir à tona nossas próprias idéias, baseando todas as nossas afirmações em pensamentos alheios. É preciso tornar efetiva a presença do autor em seu texto, em sua forma de captar, reunir, fazer relacionamentos, escolhas, registrar seus resíduos ou estipulações significativamente expressos a partir de seu discurso.

### **O documento**

“Sem documento não há história”, disse Sameran (*apud* LE GOFF, 1996, p. 539). Inicialmente, documento era sinônimo de texto, todavia ampliou-se a concepção de documento e, atualmente, ela não se restringe ao escrito, mas, num sentido amplo, a “[...] todo documento escrito, ilustrado, transmitido pelo som, a imagem ou de qualquer outra maneira” (SAMERAN *apud* LE GOFF, 1996, p. 540). Ou seja, por onde o homem passou e deixou vestígios, o historiador poderá procurar as suas fontes.

Exemplos de documentos: registros escritos como cartas, leis, decretos, currículos, programas, cadernos de alunos, reportagens de jornais, artigos e livros, fotos e imagens etc. Na figura 2, apresentamos fragmento do livro de Álgebra Ginásial de Arthur Thiré (1917, p.5), que pode ser considerado um documento, no caso, como fonte de pesquisa em livro didático.



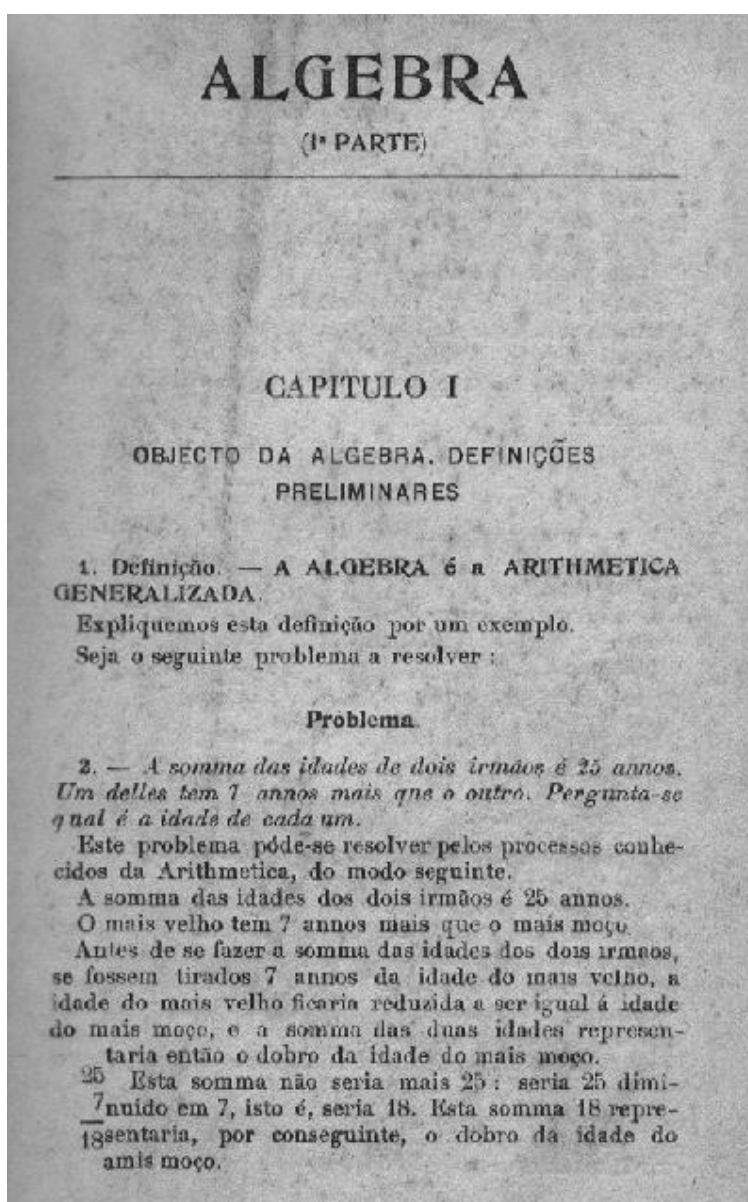


Figura 2: Primeira página do livro Algebra Gymnasial de Arthur Thiré, 1917, p. 5.

A partir da década de sessenta do século XX, o documento sofreu um processo de alargamento e Le Goff nos ensina que se pode fazer mais do



que a história dos grandes homens. Em nosso caso, interessa não apenas a história de famosos matemáticos, mas também a daqueles professores — mesmo que não-produtores de novidades na Matemática — e autores de livros didáticos que desempenharam um papel relevante porque contribuíram para a divulgação do conhecimento e, portanto, como docentes, auxiliaram na formação intelectual de milhares de indivíduos. “O interesse da memória coletiva e da história não se cristaliza exclusivamente sobre os grandes homens [...]. Interessa-se por todos os homens, suscita uma nova hierarquia mais ou menos explícita dos documentos [...]” (LE GOFF, 1996, p. 541).

Importante, no tratamento e análise do documento, é o que Le Goff chamou de crítica ao documento. Inicialmente, com os historiadores positivistas, essa crítica prendia-se a questões de autenticidade dos documentos, rejeitando-se os falsos diplomas, falsas cartas, falsos textos, etc. Com os fundadores dos *Annales*, a crítica ao documento sofreu um aprofundamento. Para eles, os historiadores permaneciam muito passivos em frente ao documento, não se fazia uma discussão dele. O historiador deve submeter qualquer documento à crítica. Assim,

O documento não é qualquer coisa que ficou por conta do passado, é um produto da sociedade que o fabricou segundo as relações de forças que aí detinham o poder. Só a análise do documento enquanto monumento permite à memória coletiva recuperá-lo e ao historiador usá-lo cientificamente, isto é, com pleno conhecimento de causa (LE GOFF, 1996, p. 545).

É preciso questionar o documento, afirma Foucault (*apud* LE GOFF, 1996, p. 545). A massa documental não está isolada da sociedade, mas sim pertence a ela, não pode ser analisada separadamente. Para a construção desses entornos ou condições de produção do documento, que contribuem para a um maior aproveitamento, certas metodologias ou instrumentos metodológicos diversificados (como: história oral, estudo de casos e entrevistas) têm sido utilizados, de modo que se evite um recorte muito limitado, sob pena de recairmos na ilusão positivista de uma onisciência inexistente em relação à história produzida.

## **O registro**

O investigador não inicia a pesquisa onde quer que seja; ele já vem para ela com alguma informação, com referências. No primeiro momento, ele registra e usa informações históricas, matemáticas e bibliográficas.

Já existem muitos sistemas de armazenamento e recuperação de informações automáticas, todavia isso não diminui a importância do armazenamento individual e a disposição conveniente de suas próprias necessidades. Com o uso sistemático da tecnologia, arquivos feitos com auxílio do computador, as facilidades aumentaram e se diversificaram. A finalidade de realizar um sistema de armazenamento de informações pessoais é minimizar o uso da própria mente para fazer essa tarefa, libertando, assim, o cérebro para que ele possa exercer outras funções. Dessa maneira, quando o investigador estabelece o seu próprio plano de trabalho, ele já está num estágio de quem sabe trabalhar.

O uso de fichas, por exemplo, foi estabelecido há muitos anos pelos próprios bibliotecários e historiadores, mostrando-se ainda útil. Como diz Kenneth May (1973), a característica básica de uma ficha é conter um item separado de uma informação que pode ser arquivada para uma eficiente recuperação. Ele dá um exemplo de uma ficha do tipo autor-título, contendo: ano, nome do autor, título completo, local de publicação, editora, número de páginas, código de identificação da biblioteca e resumo. Atualmente, a ficha pode ser implementada em tabelas ou planilhas no computador de modo que se possa classificar e ordenar, bem como inserir, modificar dados e inter-relacioná-los, com maior rapidez.

O pesquisador precisa estar atento à relação que ele terá com essas informações. Deve haver uma constante interação entre a recuperação, armazenamento e uso das informações. O investigador não é apenas um colecionador de dados. Ele, desde o início de seu trabalho, analisa criticamente o seu estoque de informações, formula conjecturas, estabelece conclusões e reconsiderações. Suas narrativas e seus discursos escritos, impregnados de suas concepções e intenções, devem proporcionar uma relação dialética constante com seus registros, pois será na semântica de sua conotação

simbólica de linguagem que constituirá os direcionamentos importantes, as suas críticas e a intensidade dos vínculos ou contraposições com os sistemas de valores vigentes, nos diferentes sentidos de ciência (matemática, sociais e outras), nacionalidade, etnias, cultura, religião, etc.

### **Observações finais**

Com este texto, não pretendemos esgotar as reflexões e discussões teórico-metodológicas sobre a pesquisa em História da Matemática, mas, ao contrário, instigar os interessados nesse campo científico, pois bem sabemos o quanto o tema é dinâmico e passível de interpretações e mudanças de abordagem. A bibliografia em língua portuguesa ainda é escassa nesse domínio e, em cursos de pós-graduação, professores e alunos sentem essa lacuna (SILVA, 2001). As referências citadas podem servir como uma complementação e aprofundamento para as questões levantadas no texto.

Salientamos a importância das investigações da História da Matemática no âmbito da Educação Matemática, uma vez que estamos interessados em conhecer como historicamente acontecem as relações do homem com o conhecimento, nos diferentes contextos culturais dessa produção, visando uma formação mais crítica dos professores de matemática.

### **Referências**

BALDINO, R. R.; SAD, L. A.; TEIXEIRA, M. V. Cauchy and the problem of point-wise convergence. **Archives Internationales D'Histoire des Sciences.**, n. 147, v. 51/2001. Paris: Academie Internationale D'Histoire des Sciences, 2001, p. 276-308.

BARONI, R.; NOBRE, S. A pesquisa em história da matemática e suas relações com a educação matemática. In: BICUDO, M. A. (Org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas.** São Paulo: Editora da UNESP, 1999. p. 129-136.

BOTTON, A. **As consolações da filosofia.** Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

BOYER, C. **History of Analytic Geometry.** New York: Scripta Mathematics, 1956.

CERTEAU, M. **A escrita da história.** 2. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

DESCARTES, R. **La Géométrie.** Paris: Charles Angot, 1664.

DESCARTES, R. **Geometria à Renato Descartes**. Tradução de Francisci à Schooten e notas de Florimondi de Beaune. Leyden: Blaviana, 1683.

DESCARTES, R. **La Geometría**. Tradução de Pedro Rossel Soler. Buenos Aires: Espasa Calpe, 1947.

FÉLIX, L. O. **História e memória, a problemática da pesquisa**. Passo Fundo: Editora Universitária, Universidade de Passo Fundo, 1998.

LE GOFF, J. et al. **A nova história**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1991.

LE GOFF, J. **História e memória**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1996.

LE GOFF, J. **Reflexões sobre a história**. Rio de Janeiro: Edições 70, 1999.

MAY, K. O. **Bibliography and research manual of history of mathematics**. Toronto: University of Toronto Press, 1973.

PYENSON, L.; SHEETS-PYENSON, S. **Servants of nature: a history of scientific institutions, enterprises and sensibilities**. London: Fontana, 1999.

SILVA, C. M. S. Matemática no Brasil: história e relações políticas. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 4., 2001, Natal. **Anais...** Natal: SBHMat, 2001. v. 1, p. 14-41.

THIRÉ, A. **Algebra gymnasial**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1917.

**Aprovado em dezembro de 2007**

**Submetido em julho de 2007**