ALGORITMOS – UMA PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA MEDIADA PELA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

In a sense sources give us questions, not solutions, for they require interpretation.
Ken Saito

REGINA DE CASSIA MANSO DE ALMEIDA*

RESUMO

O âmbito algorítmico da atividade matemática e o modo como esta categoria ser aplica na análise e interpretação dos textos da antiguidade para uma releitura histórica, já podem ser conferidos em trabalhos de autores contemporâneos. Desde as últimas quatro décadas do séc. XX, o problema de como entender um texto da antiguidade tem sido revisto em um processo que redimensiona o próprio entendimento e a escrita da história da matemática. No contexto deste debate estabeleço a base bibliográfica para desenvolver este artigo. Assim, considerando um conjunto de estudos sobre o assunto, fica estabelecida a questão sobre como o âmbito algorítmico da atividade matemática intervém na análise e interpretação dos textos da antiguidade para a releitura histórica.

INTRODUÇÃO

Jean-Luc Chabert juntamente com um grupo de pesquisadores escreveu uma Histoire d´algorithmes: du caillou à la puce[1]. O nome sugestivo e também as histórias que o livro conta, de fato, servem para conferir a atualidade, alcance e relevância do assunto. Os autores destacam – “trata-se de um livro (...) que teria adotado um ponto de vista novo ao privilegiar o lugar dos algoritmos” (CHABERT e outros,1994: 9). Introduzindo o tema, destacam ainda que, na prática, algoritmo enquanto um passo a passo para ser repetido mecanicamente de modo a que se chegue ao resultado, se aplica à matemática e a outras áreas, como também à vida cotidiana quando seguimos uma receita para fazer um bolo ou operamos um dispositivo eletrônico qualquer.

* UFF. Doutora em Educação. Professora Ensino Básico técnico e Tecnológico.
[1] Traduções que constam do texto, foram feitas por mim.

O âmbito algorítmico da atividade matemática e o modo como esta categoria ser aplica na análise e interpretação dos textos da antiguidade para uma releitura histórica, já podem ser conferidos em trabalhos de autores contemporâneos. Desde as últimas quatro décadas do séc. XX, o problema de como entender um texto da antiguidade tem sido revisto em um processo que redimensiona o próprio entendimento e a escrita da história da matemática. No contexto deste debate estabeleço a base bibliográfica para desenvolver este artigo. Assim, considerando um conjunto de estudos sobre o assunto, fica estabelecida a questão sobre como o âmbito algorítmico da atividade matemática intervém na análise e interpretação dos textos da antiguidade para a releitura histórica.

Neste caso, o encaminhamento metodológico indica ser necessário questionar o próprio texto sob vários âmbitos, entre os quais destaco *origem e finalidade* – Foi concebido em que época, em qual contexto de produção matemática? Foi concebido com fins educativos, visando produção matemática ou com fins práticos, administrativos? – O texto compilado por um escriba, tem como origem o trabalho de um professor, aluno, especialista ou mesmo de um escriba burocrata? Sob o âmbito da *formatação e conteúdo matemático*, o texto é um artefato escrito em um dado idioma e suporte, seja este papel, tablete de barro, papiro, tiras de bambu, monumento ou outro. O modo como o texto está disposto no espaço do suporte, a presença ou não de diagramas, linguagem técnica e etimologia de termos em uso, todos estes fatores devem ser levados em conta. Perguntas como – Quais os assuntos e de que modo são abordados? Em que suporte? Qual a seqüência, subdivisão do texto? – tanto quanto os problemas, soluções, tabelas, as referências, formam um conjunto de fatores que exige e oferece entendimentos. E ainda, quanto ao âmbito da *recepção* pergunta-se – sobre o local do achado, suporte, época, integridade física, transcrições, estudos especializados e demais divulgações do texto. – Foi um texto de referência no ensino, na produção matemática e em atividades utilitárias de sua época? Está completo, legível? É parte de alguma coleção? Há registros de referências e de demais usos do texto que podem revelar trajetórias explicativas deste documento? Segue ainda – Como o texto tem sido lido, interpretado ao longo do tempo? – questão central com que, a partir da segunda metade do século XX, tem-se reorientado o trabalho em história da matemática. O conjunto destas perguntas reunido a outras tantas pertinentes ao processo de pesquisa, é necessário e mediador de um provável contexto de significação e de entendimento do documento matemático. Dessa forma, pode estar viabilizando o documento histórico como recurso de ensino, sob a premissa de que a produção de uma dada cultura e época se particulariza com respeito à matemática disponível nos termos atuais. Assim, outras bases para o desafio de se criar modos de utilização didática da história da matemática vão sendo estabelecidas.

Para o desenvolvimento deste artigo, após uma introdução geral, apresento algumas notas sobre a palavra algoritmo, seguindo-se a uma discussão sobre o lugar do algoritmo e a conclusão final.

NOTAS SOBRE O TERMO ALGORITMO

A história fornece referências sobre origem e significados de termos que designam procedimento para se efetuar uma operação aritmética ou se resolver um problema matemático, ou seja, o algoritmo, que vêm da cultura oriental e do ocidente. Desde a antiguidade, a cultura chinesa nos apresenta termo designativo para procedimentos de cálculos. Escavações na China, 1983, levaram à uma tumba onde se descobriu a coleção de 190 tiras de bambu contendo um texto matemático, original do ano 186 e nomeado – Suan shu shu – Writings on Reckonig. Ainda hoje, para continuar exemplificando, na designação da luta – Jiu-jitsu – a última parte da palavra japonesa é uma variante do termo chinês "shu" e também significa método, procedimento. Jiu-jitsu significa regras procedimentais da flexibilidade, dos movimentos suaves.

A palavra método entre os chineses antigos tinha aplicação na matemática e em outras áreas como a das artes marciais. O livro, Escritos sobre Cálculo, contém várias seções e algumas delas focalizam como fazer os cálculos, sendo um guia destinado aos administradores, para atender necessidades práticas. Outras revelam o interesse por conhecer como se estrutura a resolução do problema: "especialistas estavam, em alguma medida, interessados em métodos de cálculo inteligentes, por razões outras que não a utilidade direta na área administrativa" (CULLEN, 2005: 38). Em um dado momento deste texto, a conversa entre mestre e aluno refere uma proposta de estudo da matemática, em que os métodos de resolução dos problemas – ou seja, o algoritmo – tem um lugar chave para a categorização dos problemas: "É óbvio que o objetivo daqueles que reuniram o material em cada seção desta coleção era precisamente interligar problemas e métodos de resolução de várias fontes de modo que (...) 'métodos similares são estudados comparativamente e problemas similares são comparativamente considerados'" (idem, p. 39)[2]. Também, como veremos, os problemas do Papiro Matemático de Rhind, importante texto matemático egípcio original que nos chegou,

[2] Sobre publicações deste texto e sobre traduções texto ver (Cullen, 2007, p. 14). O título deste texto tem outras traduções como "A book on Numbers and Computations", cf. Dauben, 2007, p. 201.

apresentam o passo a passo para se chegar à solução do exercício, ainda que não conste nenhum termo específico no sentido como usamos a palavra algoritmo. Fato que também se repete em relação a outros termos técnicos como matemática.

Já na cultura ocidental, a literatura registra como origem do termo algoritmo uma aritmética do matemático persa al-Khwarizmi (813-833), nome que significa – de Khwarizmi – atual cidade de Khiwa, ao sul do mar Aral, Uzbequistão. Este livro, lançado no século XI em latim como Algorismi (Livro de Khwarizmi), foi importante veículo para divulgar pela europa medieval a prática da aritmética com o novo sistema hindu arábico de numeração – os dígitos, valor posicional, uso do zero. Já no século XI a etimologia da palavra se afasta do nome al-Khwarizmi, adquirindo carga semântica a partir do conteúdo que referia, ou seja, calcular com os algarismos hindo arábicos modernos. Ao longo do tempo o termo continuou sujeito a modificações na escrita e no significado[3]. Na França renascentista, Ramus (1569) escreve no livro Scholarum Mathematicarum que o termo provém, em parte, do árabe e do grego – al-arithmos – ou seja, do número (Libri XXXI, p. 112, cf. Smith, 1976, p. 10). A Encyclopédie de Diderot e d´Alembert, importante veículo da produção acadêmica e científica do século XVII, apresenta registros para a palavra algoritmo:

> *Termo árabe usado por alguns autores, especialmente pelos espanhóis para designar a prática da álgebra. Algumas vezes também está associado à aritmética com números. Em geral se toma a mesma palavra para designar o método e a notação de toda espécie de cálculo. (1772, 1:262)*

Mas em torno do termo algoritmo, temos ainda âmbitos semânticos destacáveis. Por exemplo, com a expansão atual do campo da informática, o caráter de finitude próprio ao termo torna-se uma noção essencialmente importante (CHABERT e outros, idem, p. 6)[4]. A palavra algoritmo, em resumo, implica fazer algo, denotando o caráter procedimental que lhe é característico: trata-se de um passo a passo, uma série de etapas que possam ser repetidas, uma vez que as operações demandam um número finito de dados, passos e resultados. Com isso, a aplicação prática do algoritmo imprime uma interrupção aos processos infinitos, em um dado estágio previamente estabelecido como o passo final. A história da matemática vista a partir dos algoritmos permite explorar este enfoque e, em caso de interesse, ver CHABERT, obra citada.

---

[3] Sobre esse assunto ver Smith, vol. II, Cap. I, p. 1-31, 1976.
[4] Chabert e outros tratam de questões atuais como esta.

UM LUGAR PARA O ALGORITMO

Como destaquei antes, a contextualização torna-se importante para se entender e estabelecer uma leitura de um documento, mobilizando âmbitos de análise como origem e finalidade, formatação e conteúdo matemático, recepção. Em particular, o âmbito algorítmico da atividade matemática e o modo como esta categoria intervém na análise e interpretação dos textos da antiguidade para uma releitura histórica, já podem ser conferidos em trabalho de autores contemporâneos como Annette Imhausen, Eleonor Robson, Jens Hoyrup, Karine Chemla, Jim Ritter, Christopher Cullen.

Com respeito à matemática da antiguidade egípcia, referimos o Egito entre o ano 4000 a.C. já com a existência da escrita, e o ano 332 a.C. com a ocupação do país por Alexandre o Grande. Como em quase toda civilização, a necessidade de administrar a produção, posse e circulação de bens gerou a necessidade de controle quantitativo, pelo uso de sistemas de medida, de registro permanente dos dados, no caso, o registro escrito, mostrando que a matemática e a escrita desde os primórdios das formações sociais estiveram entrelaçadas e assim se apresentam quando atendem as necessidades sociais do ensino. Na civilização egípcia a matemática teve um papel central justamente no ensino preparatório do escriba cuja profissão exigia fazer cálculos, converter medidas, já que operava com quantidade de impostos, alimentos, trabalhadores, terra. O escriba fazia o registro quantitativo de cálculos envolvendo mercadorias como grãos, pães, tonéis de cerveja. Não são muitos os textos matemáticos egípcios que nos chegaram e, em sua maioria, são livros escolares, expondo conteúdos matemáticos essenciais para se realizar o controle de bens e mercadorias, que os escribas deveriam estudar e saber utilizar.

Imhausen, pesquisadora contemporânea atuante na reescrita da história da matemática dos antigos egípcios opera, com a categoria algoritmo. Com base em seu trabalho, apresento um extrato do Papiro Matemático de Rhind com a respectiva análise e, dessa forma, tem entrada uma historiografia clássica, uma mais contemporânea de caráter revisionista e o debate com foco em como entender um texto matemático da antiguidade e que encaminhamentos levaram à interpretação assumida pelo pesquisador. Por texto matemático referimos aqueles “que foram escritos com a proposta de comunicar ou registrar uma técnica matemática, ou ajudar a efetuar um procedimento matemático” (ROBSON, cf. IMHAUSEN, 2010: 5).

O Papiro Matemático de Rhind é um texto matemático escolar do Egito antigo (2055-1650, a.C.). Reúne tabelas para cálculo com frações e conversão de medidas, uma coleção de problemas com as respectivas soluções. Juntamente com o Papiro de Moscou que contém 25 problemas, são documentos importantes do acervo hoje disponível para pesquisa.

Em seu conjunto, os textos matemáticos egípcios podem ser agrupados em *textos com tabelas* cujos dados são usados para efetuar os cálculos necessários para a solução dos problemas, os quais compõem o grupo, *textos de problemas* ou *textos procedimentais*, em que ao problema matemático seguem-se instruções sobre como resolvê-lo. Este conjunto permite reconhecer níveis da matemática egípcia como procedimentos aritméticos, problemas específicos e suas soluções, e ferramentas auxiliares usadas na solução dos problemas (IMHAUSEN, idem, p. 7-9). São três as características textuais básicas identificáveis em um problema matemático egípcio. Trata-se de um *texto retórico*, nenhum simbolismo, qualquer que seja ele, é usado na apresentação da tarefa ou mesmo no desenvolvimento da resolução. Tem-se um *texto algorítmico*, ou seja, a resolução é dada segundo um algoritmo, obedece a uma seqüência de instruções que devem ser seguidas para se chegar ao resultado, e também apresenta um *texto numérico* em que a resolução do problema envolve números concretos (RITTER, cf. IMHAUSEN, idem).

Vamos agora ao problema do *Papiro Matemático de Rhind (PMR), Problema 26,* cuja análise algorítmica está sintetizada em três quadros, seguindo-se uma explanação complementar.

> *Quadro 1*. O texto do Problema 26 que consta do PMR. Ao lado, apresento as três seções em que se subdivide o texto. No documento original, o título e a resposta se destacam em vermelho (nesta transcrição, em negrito) com todo o restante em tinta preta. Não há uso de símbolo para indicar as operações aritméticas efetuadas. Há o registro escrito de como se efetuou a divisão e a multiplicação.

> *Quadro 2*. Os passos do algoritmo de resolução do problema. As informações estão sintetizadas pelo uso da nossa simbologia. O cálculo indicado no passo 1 do algoritmo não consta do texto original. Os colchetes indicam este acréscimo que explicita a escolha do 4 como conveniente.

> *Quadro 3*. O algoritmo de resolução do problema dado no quadro anterior, em uma forma geral.

	PAPIRO MATEMÁTICO DE RHIND (PMR) PROBLEMA 26
Título	**Uma quantidade; sua ¼ (somada) a ela, resulta 15**.
Procedimento de resolução	Calcule com 4. (1) Você deve calcular ¼ como 1. (2) Total: 5. (3) Divida 15 por 5. (4) \ . 5 \ 2 10 Resultará 3. Multiplique 3 por 4. (5) . 3 2 6 \ 4 12 Resultará 12.
Verificação	. 12 ¼ 3 **A quantidade 12**, sua ¼ é 3, **total: 15**.

Quadro1. Problema 26. PMR. (IMHAUSEN, 2007: 26)

Dados		¼ 15
Seqüência de Instruções	**1** **2** **3** **4** **5**	$[1 \div ¼] = 4$ $1 \times ¼ + 1$ $4+1 = 5$ $15 \div 5 = 3$ $3 \times 4 = 12$
Verificação	$\mathbf{v_1}$ $\mathbf{v_2}$	$12 \times ¼ = 3$ $12 + 3 = 15$

Quadro2. Algoritmo de resolução do problema. (idem)

	D_1 D_2
1 **2** **3** **4** **5** $\mathbf{v_1}$ $\mathbf{v_2}$	$[1 \div D_1]$ $\mathbf{1} \times D_1$ $\mathbf{1+2}$ $D_2 \div \mathbf{3}$ $\mathbf{4 \times 1}$ $\mathbf{5} \times D_1$ $\mathbf{5} + \mathbf{v_1} = D_2$

Quadro 3. Generalização do algoritmo. (idem)

O passo a passo do algoritmo de resolução do problema é obtido a partir das instruções presentes no texto original, como mostram os quadros acima. Observe que os passos 4 e 5 do algoritmo estão seguidos pela forma escrita de se efetuar a divisão e a multiplicação que mostra, respectivamente, o cálculo em duas colunas, e o resultado final.

Para entender a matemática egípcia é preciso observar no texto que, basicamente, se opera em três âmbitos matemáticos. Primeiramente, a estratégia de resolução dos problemas está incorporada em um algoritmo que é o mesmo para um grupo de problemas. A estratégia geral usada em nosso exemplo é o que hoje se conhece como falsa posição. Em segundo lugar, outros passos do algoritmo de resolução estão marcados pelas operações aritméticas de soma, subtração, multiplicação, divisão, quadrado, metade, raiz quadrada, ou seja, cada uma delas corresponde a um passo do algoritmo. Em nosso exemplo, o passo 4 corresponde à divisão de 15 por 5 e traz o registro escrito de como efetuar a divisão, ao contrário do passo 3 cuja instrução é somar 1 e 5. E, finalizando, outro aspecto a ser observado no texto do problema é o modo como as operações são efetuadas (RITTER, 2008: 1378-1381; IMHAUSEN, 2007: 17-31).

Somente nos chegou o registro escrito de como multiplicar e dividir. Para isso, os egípcios dispunham de várias técnicas, escolhidas de acordo com os valores numéricos em jogo. Observemos o passo 4 do nosso exemplo, efetuar a divisão de 15 por 5. Os dados são dispostos em duas colunas. O divisor 5, na coluna à direita, corresponde ao **.** (ponto) que sempre inicia a coluna da esquerda e representa o valor 1. Após dobrar o divisor, os números da segunda coluna são conferidos de modo que a soma seja igual ao dividendo 15. As respectivas linhas são marcadas (no texto, o traço indica esta seleção). Consequentemente, a soma destas linhas na primeira coluna é o resultado da divisão. Em nosso exemplo, bastou dobrar o divisor uma vez. A multiplicação é feita da mesma forma, trocando-se a ordem das colunas. Mas outros casos, por exemplo, multiplicar ou dividir por 10, por 2/3, por ½ eram também disponíveis ((RITTER, idem; IMHAUSEN, idem).

O Papiro Matemático de Rhind, publicado pela primeira vez em 1877, por August Einsenlohr, teve alguns textos interpretados por meio de equações algébricas. Moritz Cantor, lançando em1880 sua Geschichte der Mathematik, v. 1, seguiu nesta mesma linha. Em 1881, no artigo Les prétendus problèmes d'algèbre du manuel du calculateur égyptien (Papyrus Rhind), Leon Rodet propõe uma leitura alternativa pelo uso da regra da falsa posição simples. Na terceira edição, 1907, Cantor menciona a objeção e a leitura alternativa de Rodet, mas não vê diferença genuína entre as duas. Em 1923, Erik Peet em nova edição do Papiro de Rhind julga o assunto como uma questão de forma e não de essência, registrando que eles usavam o método da falsa posição. Conforme Hoyrup, de quem tomo essas informações, com sua

História da Matemática, 3ª ed., Cantor tornou canônica a leitura algébrica do texto egípcio (HOYRUP, 2007:1).

Considerando o uso do algoritmo no tratamento da matemática do Egito antigo (e também da Babilônia) temos o pioneirismo de Otto Neugebauer com as publicações Über vorgriechische Mathematik, 1929, e Vorlesungen über Geschichte der antiken mathematischen Wissenschaften. Erster Band: Vorgriechische Mathematik, 1934 (IMHAUSEN, 2003: 369). A contribuição de Neugebauer também implica na leitura algébrica dos documentos. Mais recentemente, temos como primeiro registro, Donald Knuth, 1972, no artigo Ancient Babylonian algorithm, afirmando sobre os babilônios,

> *Eles eram adeptos de resolver muitos tipos de equações algébricas. Mas não tinham uma notação algébrica que fosse tão transparente quanto a nossa, e para avaliar a fórmula eles a representavam por uma lista de passos, isto é, para computar a fórmula a representavam por um algoritmo. (KNUTH, 1972: 672)*

E, entre os primeiros na historiografia revisionista com enfoque nos algoritmos temos o trabalho, Reading Strasbourg 368: A Thrice-Told Tale, de Jim Ritter (2004) que circulou muitos anos antes da versão pré-print de 1998. Hoyrup conta que em 1997 leu o artigo (2008: 8). Ritter, com este trabalho, propôs uma análise algorítmica dos textos egípcios que Imhausen após adaptar passou a fazer uso.

CONCLUSÃO

Naturalmente, não é preciso muito conhecimento de matemática para um leitor contemporâneo identificar a matemática básica que o *Problema 26* do PMR envolve uma equação algébrica de primeiro grau. A reescrita algébrica com o uso da nossa simbologia, $x + \frac{1}{4} x = 15$, exprime uma forma de entendimento imediata, plausível. A associação deste problema com a álgebra advém da prática de se caracterizar os problemas como equações. Por outro lado, as equações do primeiro grau com uma incógnita podem ser resolvidas pelo uso da regra de três e, como vemos no exemplo, o problema foi resolvido aplicando-se o método da falsa posição: 4 foi um valor falso convenientemente tomado como uma quantidade da qual se calcula ¼ que, somado a ela, resulta 5. Mas o problema trata verdadeiramente da quantidade 15. E o 5 (obtido do valor falso) é comparado com a quantidade 15 (3 vezes menor). Logo, a quantidade falsa 4 deve ser multiplicada por 3 (3x4) para resultar na quantidade procurada, ou seja, 12

Segundo IMHAUSEN (2010), o procedimento descrito no texto do problema pode ser considerado por um leitor moderno como “equivalente” a resolver a respectiva equação algébrica. Mas com esta abordagem moderna, vários aspectos do texto original são perdidos. Portanto, é preciso uma abordagem diferente para analisar os procedimentos matemáticos egípcios. Nota-se que a modernização do texto elimina as características formais básicas da fonte original cujos textos são retóricos, numéricos e algorítmicos. Desta forma, nossa reescrita moderna por meio de equações algébricas é uma abordagem equivocada quando se quer entender as práticas matemáticas em civilizações antigas (p. 9-10). Por sua vez, HOYRUP concorda e alerta sobre o perigo do leitor acreditar na igualdade dos dois métodos, “o que é claramente uma má abordagem para os textos históricos, pois isto conflita um procedimento opaco (a regra de três) e um procedimento transparente” (2008: 7).

Há aproximadamente trinta anos, 1975, Sabetai Unguru escreveu um artigo, On the Need to Rewrite the History of Greek Mathematics, agora considerado um clássico, em que alerta sobre os perigos e armadilhas de se aplicar a simbologia e a terminologia matemática moderna aos textos antigos. Embora ele estivesse se referindo ao caso da matemática grega antiga, seu posicionamento se aplica ao caso egípcio também, conforme destaca IMHAUSEN (2003: 1). E pelo que apresentei neste artigo, é possível concluir que a historiografia mostra que o algoritmo surge como uma ferramenta alternativa à abordagem algébrica.

.

BIBLIOGRAFIA

CHABERT, J. L. e outros. Histoire d´algorithmes: du caillou à la puce. Paris: Ed. Belin, 1994.

CULLEN, C. The Suàn Shù Shu, Writens on Reckoning: Rewriting the history of early Chinese Mathematics in the light of an excavated manuscript. *Historia Mathematica*, 34, p. 10-44. 2007.

DAUBEN, Joseph W. Chinese Mathematics. In: *Mathematics of Egypt, Mesopotamia, Chine India, and Islam. A soucerbook*. Victor Katz (Ed.). New Jersey: Princeton University Press, 2007. P. 187-384

DIDEROT, D, d´ALEMBERT, J. R. Algorithme. Encyclopédie ou dictionnaire raisoné des sciences, des arts et des métiers. Disponível em http://www. encyclopedie.uchicago.edu, consulta em 16 abril de 2012.

HOYRUP, J. The algorithm concept – tool for historiography interpretation or red herring? Disponível em httpqqwww.akira.ruc.dk/~jensh. Acesso em 2 de abril de 1912.

________. Explicit and less explicit algorithm thinking. Disponível em http://www.akira.ruc.dk/~jensh. Acesso em 2 de abril de 1912.

IMHAUSEN, A. Egyptian mathematical text and their contexts. Science in Context, 16, p. 367-398. 2003

________. Mathematics in Egypt and Mesopotamia. In: History of Mathematic. Jeremy Gray (Ed.) Germany, Disponível em http://www.eolss.net/Eolss-sampleAllChapter.aspx,consulta em 12 fevereiro de 2012.
________. 2007 p.
KATZ, V. (ed.) The Mathematics of Egypt, Mesopotamia, china, India e islam. A sourcebook. new jersey: Princeton University Press, 2007.
KNUTH, D. E. Ancient Babylonian Algorithms. *Communications of the ACM* 15, 671–77 [Correction 1976: *Communications of the ACM* 19: 108]. 1972.
ROBSON, E. 2007 p.
__________. Neither Sherlock Holmes nor Babylon: A Reassessment of Plimpton 222, *Historia Mathematica,* 28, **p.** 167–206. 2001.
doi:10.1006/hmat.2001.2317, available online
RITTER, J. Reading Strasbourg 368: A Thrice-Told Tale, pp. 177–200 *In:* Karine Chemla (Ed.). *History of Science, History of Text*. (Boston Studies in the Philosophy of Science, 238). Dordrecht: 2004, Kluwer.
________. Egyptian Mathematics. In: *Encyclopedia of the History of Science, Technology, and Medicine in Non-Western Cultures*. Helaine Selin (Ed.). 2ª ed. Nova York: Springer, 2008.