Associação Nacional de História – ANPUH
XXIV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA - 2007

Intercursos Intelectuais entre Gregos e Mesopotâmios no Período Selêucida: um Caso Matemático.

Carlos Henrique Barbosa Gonçalves*

Resumo: Um grupo de semelhanças entre a Grécia e o Oriente Próximo aponta para uma participação oriental na formação grega nos períodos arcaico e clássico. No período helenístico, porém, a caracterização do contato entre essas regiões não é tão direta, e não se aplica nem o conceito de helenização nem o de orientalização. Com interesse nos possíveis contatos desse período, apresentamos uma nova leitura para um trecho do tablete matemático cuneiforme selêucida BM 34 568, remetendo-o a conhecimentos presentes entre os gregos do Egito ptolomaico e da Grécia clássica. Procuramos, no quadro geral das sociedades em questão, dar sentido ao paralelo entre o texto selêucida e o material grego. Tal sentido traduz-se não em uma influência decisiva de um contexto sobre o outro, mas em seu potencial de comunicação e em um discernimento das características específicas de cada um.
Palavras-chave: Mesopotâmia, Grécia, Matemática

Abstract: A set of similarities between Greece and the Near East points to an oriental participation in the Greek formation in the archaic and classical periods. However, in the Hellenistic period the characterisation of the contacts between these regions is not so direct, being a case of neither Hellenisation nor orientalisation. Examining the possible contatcs in this period, it is presented here a new interpretation of a portion of the mathematical cuneiform Seleucid tablet BM 34 568, linking it to mathematical knowledge present among Greeks of Ptolemaic Egypt and Classical Greece. Striving to make sense of the parallel between the Seleucid and Greek material, the obtained lesson is not that of a decisive influence of one context on the other, but that of the possibility of communication between both and of the understanding of how each one of them had its own specific characteristics.
Key-words: Mesopotamia, Greece, Mathematics

1. Introdução

O primeiro problema do tablete cuneiforme matemático BM 34 568, do período selêucida, é a única fonte cuneiforme conhecida do período que sugere um conhecimento de técnicas para a geração de trios números que podem ser os lados de triângulos retângulos. Contemporaneamente, encontra-se Euclides, cujos *Elementos* atestam um conhecimento

* Doutor em História da Matemática, professor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo.

explícito da geração de tais números, também chamados hoje “ternas pitagóricas”, por causa da proeminência da herança grega em nossa tradição escolar.

Nesta comunicação, examinamos o paralelo entre a geração de ternas pitagóricas junto aos escribas do período selêucida e os matemáticos gregos, especialmente no Egito ptolomaico, onde se encontrava Euclides, não para impor a existência de uma transmissão direta entre Euclides e o escriba de BM 34 568, nem entre uma tradição cultural e outra, mas para considerar o que pode significar tal paralelo entre contextos que, nas áreas política e cultural, tiveram um contato atestado.

O restante desta Introdução apresenta a questão de maneira mais detalhada. Na Secção 2, são discutidos critérios para o tratamento de problemas da interação cultural entre gregos e mesopotâmios, tomando como exemplo o estado das investigações sobre contatos com o Oriente Próximo para os períodos arcaico e clássico da história grega. As orientações teóricas desses estudos conduzirão a avaliação do problema que este trabalho se propõe a investigar, constituindo a Secção 3. Na última secção, apresentamos as conclusões e algumas considerações para futuros estudos.

1.1. Detalhamento da Questão

Embora tenham sobrevivido até nossos dias literalmente milhares de tabletes cuneiformes matemáticos, somente uma diminuta porção data do período selêucida. Desses poucos, há apenas três a que nos referimos comumente como “textos de problemas”, isto é, textos que apresentam uma seqüência de problemas e respectivas soluções. Um deles, atualmente na coleção do Museu Britânico em Londres, é o pretexto de nosso estudo. Com número de catálogo BM 34 568, sua parte legível contém uma série de 19 problemas, sendo um sobre uma mistura de metais e todos os demais sobre lados de retângulos, suas diagonais e suas áreas. Textos de problemas eram utilizados em ambiente escolar para o ensino de técnicas matemáticas necessárias a escribas e sacerdotes. Nosso texto encaixa-se, portanto, nessa tradição, e sua ênfase era o ensino do que chamamos geometria. Dentre os problemas sobre retângulos que apresenta, há um que, assim que foi publicado (NEUGEBAUER, 1935-37, III: 14ss), constituiu-se como um enigma a ser decifrado pelos historiadores da matemática antiga, o problema 1. De enunciado bastante simples, pede ao estudante que calcule a diagonal de um retângulo do qual se sabe que os lados medem 3 e 4. A partir daquilo que conhecemos das demais fontes cuneiformes que tratam de diagonais de retângulos, e mesmo a partir dos demais problemas desse tablete, esperaríamos ver aqui uma solução usando a regra pitagórica: o tablete deveria tomar os lados 3 e 4; em seguida, calcularia seus quadrados, obtendo 9 e 16, respectivamente; somaria esses dois números, chegando a 25; e, por fim, tomaria 5 como medida da diagonal, porque 25 é exatamente o quadrado de 5. Esse procedimento, que hoje estudamos com o nome de "Teorema de Pitágoras", era conhecido de modo prático desde muito antes, já na antiga Mesopotâmia, e também entre os escribas selêucidas. O produtor do tablete BM 34 568, especificamente, conhecia o procedimento, como deixa claro nos demais problemas que resolve. Entretanto, no problema 1, preferiu outro caminho, calculando a diagonal do retângulo de um modo que não se repete em nenhuma outra fonte. Ele apresenta, em verdade, a solução de duas formas: soma metade do lado 4 ao lado 3, obtendo 2 mais 3, isto é, 5, como medida da diagonal; em seguida, troca os lados: soma um terço do lado 3 ao lado 4, obtendo 1 mais 4, isto é, 5 novamente.

O problema tem despertado opiniões antagônicas. Em 1937, Neugebauer defendia que o escriba considerava erroneamento o procedimento como aplicável a qualquer retângulo. No mesmo ano, Gandz opinava que errônea era a opinião de Neugebauer. Em 1966, Gillings publicou uma nova interpretação da matemática do problema, esclarecendo como o procedimento do escriba pode ser adaptado de maneira correta e geral a qualquer retângulo. Para isso, Gillings recorreu a técnicas de geração de ternas pitagóricas. Supondo que o escriba de BM 34 568 tivesse a seu alcance tais técnicas, o problema 1 poderia ser interpretado não como uma concepção errônea do escriba, mas como o domínio de uma técnica bem determinada. Entretanto, a geração de ternas pitagóricas como apresentada por Gillings é a que aparece nos *Elementos* de Euclides (Livro X, Lema da Proposição 29) e não está presente em nenhuma fonte cuneiforme, o que fez com que sua hipótese interpretativa não obtivesse muito crédito. Assim, em 1980, van der Waerden afirmava claramente que o problema 1 era um erro do escriba. Para Friberg, em 1981, tratava-se apenas de uma propriedade válida em casos particulares. Em 2002, Høyrup, em um estudo de larguíssimo escopo da matemática mesopotâmia apontava o problema 1 como a manifestação de um interesse em propriedades válidas apenas ternas pitagóricas como 3, 4 e 5, em que um dos números é a média aritmética dos outros dois. Recentemente, apresentamos duas novas interpretações para o problema 1, remetendo-o novamente à geração de ternas pitagóricas, mas com técnicas efetivamente atestadas entre os escribas mesopotâmios (GONÇALVES, em preparação). Assim, defendemos a posição de que o problema 1, a exemplo de todos os demais problemas do tablete BM 34 568, revela o domínio de técnicas de aplicação geral.

O objetivo de nossa investigação nos parágrafos seguintes é elaborar um quadro que permita avaliar de que maneira o discurso historiográfico pode dar sentido à presença de técnicas para geração de ternas pitagóricas entre escribas selêucidas e entre seus contemporâneos matemáticos da tradição grega trabalhando no Egito ptolomaico. Por um lado, pode tratar-se apenas de uma coincidência, dentre muitas que freqüentemente alcançam postos em estudos comparativos; por outro, pode fazer parte do complexo de interações entre gregos e mesopotâmios que já está claramente comprovado no campo da administração do estado durante o domínio macedônio.

2. Os Problemas da Interação Cultural: o Caso da Grécia Arcaica e Clássica

Para o entendimento dos elementos orientais que influenciaram a formação da Grécia clássica, é preciso recuar pelo menos até o período micênio (WEST, 1997: 1). Pois, com a decifração da escrita Linear B, demonstrou-se a grande influência que os micênios receberam do Oriente Próximo (VERNANT, 1962: 5). Essa recepção é, entretanto, parte de um longo processo que se estendeu até o século VII a.C. e cujo início pode ser demarcado no sétimo milênio a.C. Nesse processo pode-se ver na Grécia uma grande diversidade de práticas com anterioridade atestada nos vizinhos mais a leste: o cultivo de cereais, da oliva e da vinha; a moldagem da cerâmica; a tecnologia do cobre, do bronze e depois do ferro; a proteção da propriedade por meio de selos; a escrita em tabletes, em pranchas enceradas, em papiro e em peles; cidades muradas; a música da harpa, da lira e do oboé duplo (WEST, ibidem).

Uma vez entendido que o fenômeno grego não foi uma criação autônoma e isolada, o historiador do tema depara-se com um segundo problema, de resolução mais difícil, o de determinar o grau de influência que se pode atribuir aos povos orientais na formação da Grécia clássica. Nesse respeito, há duas posições metodológicas opostas, que têm despertado as atitudes mais radicais, de forma que "muitas das contribuições a esse debate imensamente arrastado têm sido altamente carregadas com linguagem emotiva." (LLOYD, 1991: 282)

A primeira dessas posições postula uma permeabilidade quase absoluta entre o mundo grego e o Oriente Próximo, representada pelas várias vias comerciais entre as duas regiões – destinadas a viagens de longas distâncias – e pelo fato que, mesmo que não se viaje além da cidade vizinha, essa cidade tem outra vizinha mais além. Como decorrência de todas essas possibilidades de trânsito, o fenômeno do bilingualismo deve ter sido comum o suficiente para permitir muitas trocas culturais (WEST, 1997: 606). A crítica a essa perspectiva de grande permeabilidade é que se pode acabar por atribuir a trocas culturais as similaridades que são meras coincidências: por exemplo, em relação ao fato de encontrarmos a expressão "rugir como um leão" em Homero e no poema em acádio *Anzu* (WEST, 1997: 218), podemos perguntar se é realmente algo digno de nota (DOWDEN, 2001: 173).

A perspectiva oposta é a de não supor uma permeabilidade *a priori* e tomar como "base de comparação não o motivo isolado mas o complexo de que ele faz parte, pois é somente dentro de uma estrutura complexa que qualquer item individual pode ser reconhecido, mesmo dentro de uma única cultura" (LLOYD, 1991: 286). Assim, pode-se notar áreas de permeabilidade e áreas resistentes à mudança. Por exemplo, na comparação entre a matemática da Grécia clássica e a matemática da antiga Babilônia (a matemática mesopotâmia não é atestada no século V a.C.), nota-se uma grande superioridade desta em relação àquela na habilidade de fazer cálculos aritméticos, o que poderia ser uma prova da pouca permeabilidade dos gregos nessa área (LLOYD, 1991: 292). Também a inexistência nos tabletes cuneiformes, desde a antiga Babilônia até o período selêucida, da demonstração geométrica tão cara aos gregos pode ser uma indicação de uma área de pouca permeabilidade, agora do lado oriental (LLOYD, ibid.).

Assim, na próxima secção, ao considerarmos o caso das técnicas de produção de ternas pitagóricas nos ambientes grego – especificamente, os matemáticos gregos do Egito helenístico, carregando toda a tradição clássica a que se filiavam – e selêucida, devemos considerar essas duas perspectivas.

3. O Problema da Transmissão no Período Selêucida.

Inicialmente, há que se considerar que o contexto da matemática helenística merece atenção por causa da interação de elementos culturais e políticos entre leste e oeste após as conquistas de Alexandre o Grande e a conseqüente divisão de seu império. Essa interação deu-se especialmente nos enquadres dos palácios e templos, isto é, na *alta gestão* do estado selêucida, portanto tendo impacto direto nas atividades dos escribas e sacerdotes. É por isso que é notável a existência de técnicas para a geração de ternos pitagóricos nos dois contextos. Como dissemos acima, isso não acarreta que o escriba selêucida tenha necessariamente absorvido sua técnica de algum colega grego, como diríamos apressadamente a partir de uma hipótese de influências externas. Colocado dessa forma, o argumento não seria senão um surto de *helenofilia*, aquela "forma de loucura que cega" o sujeito "para a verdade histórica" e, entre outras coisas, nos faz acreditar que tudo o que é ciência e que pode ser chamado ciência veio da Grécia, como denunciado pelo artigo clássico de Pingree (1992). Pelo contrário, há boas razões para se acreditar que os escribas mesopotâmios e os matemáticos gregos cultivavam apenas uma indiferença recíproca (ROBSON, 2005), o que é uma posição inteiramente de acordo com a situação na história cultural, em que a evidência nos diz apenas de um ligeiro grau de helenização do meio selêucida (LEICK, 2001: 273). Mas, assim como é difícil definir o grau de orientalização para a Grécia clássica, também é pouco razoável esperarmos estabelecer uma fronteira nítida para o dimensionamento da helenização do mundo selêucida, de forma que a própria utilidade do conceito de helenização pode ser posta em dúvida (AUSTIN, 1989).

Contudo, a ausência de um processo de helenização não significa o mesmo que ausência de interação. De fato, há uma forte interação nas esferas políticas mais altas, demonstrada pelo estabelecimento de cidades gregas no mundo não grego, pelo teatro grego em Babilônia e pelo uso que os selêucidas fizeram das línguas locais para sua administração; enfim, pelo envolvimento que os governantes selêucidas tiveram com valores e rituais locais (SHERWIN–WHITE e KHURT, 1987). Com relação aos governantes, em particular, esforçaram-se por preencher a imagem de realeza que era comum ao imaginário mesopotâmio. Há uma "evidência bem substancial que nos mostra diversos reis selêucidas conduzindo seus deveres e agindo da maneira dos monarcas babilônios em um período de pelo menos 140 anos, marcando sua presença na região de forma bem tangível" (KUHRT, 1996: 43). Uma testemunha desse esforço dos dirigentes selêucidas é Berossus, escrevendo em grego sua *Babiloniaka* para louvar a paz trazida pelos governantes macedônios (KUHRT, 1996: 53).

Se são escassas as fontes para a história da matemática no período selêucida, são inexistentes as fontes que atestam seguramente a interação dos escribas selêucidas com matemáticos gregos. Se houve interação, ela não ficou registrada em tabletes cuneiformes. Nem deveria, pois nesse momento o acádio está nos seus últimos estágios de uso, tendo sido já substituído pelo aramaico em toda a comunicação do dia-a-dia e em diversos documentos da administração. Não há, tampouco, chance de encontrarmos farta documentação em aramaico, porque seu registro usual era feito em pergaminho ou papiro, materiais que, exceto em alguns casos isolados, não sobreviveram até nossos dias (KUHRT, 1996: 42). Do lado grego, também não há evidências. Nesse estágio de sua história, os gregos externos ao império Selêucida estavam mais interessados em sobrepor sua cultura do que em aceitar e registrar o envolvimento com outras.

4. Considerações Finais.

Nessa situação de radical escassez de fontes, encontramo-nos em uma situação delicada. Não podemos afirmar que houve contato sistemático entre escribas selêucidas e matemáticos gregos. Isso não quer dizer que não tenha havido alguma mediação. Não podemos tampouco fazer aqui a aplicação de um argumento *e silentio* que seria tautológica: não haveria sentido em esperar testemunhos de ausência de contato já que a própria negação do outro seria uma forma de contato.

O que pode então fazer o discurso historiográfico? Nossa opinião é que pode legitimar a pergunta sobre a razão de haver o mesmo conteúdo técnico em dois contextos que guardaram alguma proximidade. Ao contrário do "rugido do leão", que deve necessariamente ser tomado como uma coincidência (ainda que possa não o ser), a geração de ternas pitagóricas junto aos escribas mesopotâmios do período selêucida indica mais um ponto de possível intercurso intelectual entre leste e oeste. A legitimidade dessa indicação repousa, como vimos acima, nas interações atestadas entre a cultura oriunda da tradição grega, por iniciativa dos governantes macedônios, e a cultura local, com quem esses governantes tentavam estabelecer laços mais estreitos. Repousa também na existência de pequenas comunidades gregas em ambiente mesopotâmio.

De fato, o esquema todo não configura um "complexo" de características que se transporta de uma cultura para a outra, mas não é tampouco um fato isolado. É nesse sentido que entendemos ser legítima a investigação dos paralelos matemáticos entre gregos e selêucidas, mas com a ressalva de que se deva compreender as diferenças de abordagens, de objetivos e do lugar que a disciplina guardava em cada uma dessas sociedades.

Referências Bibliográficas:

AUSTIN, M. M. “Review”. Resenha de (SHERWIN–WHITE e KUHRT, 1987). *The Journal of Hellenic Studies*. Vol. 109, 1989. Pp. 255–256.

DOWDEN, K. “West on the East: Martin West’s East Face of Helicon and Its Forerunners”. *The Journal of Hellenic Studies*. Vol. 121, 2001. Pp. 167–175.

FRIBERG, J. “Methods And Traditions of Babylonian Mathematics”. *Historia Mathematica.* Vol. 8, 1981. Pp. 277–318.

GANDZ, S. “The Origin and Development of Quadratic Equations in Babylonian, Greek, and Early Arabic Algebra”. *Osiris.* Vol. 3, 1937. Pp. 405–557.

GILLINGS, R. J. “Problem No.1 of Babylonian Cuneiform Tablet BM 34 568”. *The Australian Journal of Science.* Vol 26, 1966. Pp. 225–226.

GONÇALVES, C. H. B. “An Alternative to the Pythagorean Rule? Re-evaluating Problem 1 of Cuneiform Tablet BM 34 568”. Em preparação.

HØYRUP, J. *Lengths, Widths, Surfaces: A Portrait of Old Babylonian Algebra and Its Kin*. New York: Springer-Verlag, 2002.

KUHRT, A. “The Seleucid Kings and Babylonia: New Perspectives on the Seleucid Realm in the East.” In: BILDE, P.; ENGBERG-PEDERSEN, T.; HANNESTAD, L.; ZAHLE, J. (eds.) *Aspects of Hellenist Kingship.* Aarhus: Aarhus University Press, 1996.

LEICK, G. *Mesopotamia. The Invention of the City*. Londos: Penguin Books, 2001.

LLOYD, G. E. R. *Methods and Problems in Greek Science*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 1991.

NEUGEBAUER, O. “Mathematische Keilschrift-Texte, I-III”, *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*. Berlin: Verlag von Julius Springer, 1935, 1935, 1937. Reprint: Berlin: Springer-Verlag, 1973.

PINGREE, D. “Hellenophilia versus the History of Science”. *Isis*. Vol. 83, 4, 1992. Pp. 554-563.

ROBSON, E. “Influence, ignorance, or indifference? Rethinking the relationship between Babylonian and Greek mathematics”. *Bulletin of the British Society for the History of Mathematics*. N. 4, 2005.

SHERWIN-WHITE, S. e KUHRT, A. (eds.) *Hellenism in the East. The interaction of Greek and non-Greek civilizations from Syria to Central Asia after Alexander*. London: Gerald Duckworth & Co. Ltd., 1987.

VAN DER WAERDEN, B. L. "On Pre-Babylonian Mathematics I". *Archive for History of Exact Sciences*. Vol. 23, 1980. Pp. 1–25.

VERNANT, J. P. *As Origens do Pensamento Grego*. São Paulo: DIFEL, 1986. Tradução de *Les origines de la pensée grecque.* 1962

WEST, M. L. *The East Face of Helicon: West Asiatic Elements in Greek Poetry and Myth*. Oxford: Oxford University Press, 1997.