

As obras estudadas e a estrutura de ensino na madraça de Ulugh Beg (1394-1449) em Samarkanda segundo as cartas de Al- Kāshī

KALINE FRANÇA CORREIA ANDRADE¹

BERNADETE BARBOSA MOREY²

Resumo

Este artigo propõe-se a descrever a rotina na madraça fundada pelo governante Ulugh Beg (1394-1449) em Samarkanda, como se organizava a estrutura de ensino e relatar quais os textos que eram nela estudados. Para tanto, lançamos mão de uma pesquisa documental tendo como fontes principais as duas cartas de al-Kāshī e um relato de al-Shīrwānī. Concluímos que tais fontes nos fornecem importantes informações acerca da herança de conhecimentos anteriores e a circulação desses e de novos conhecimentos desenvolvidos, bem como do dia a dia no círculo científico de Samarkanda.

Palavras-chave: *História da matemática medieval islâmica; madraça de Samarkanda; Ulugh Beg.*

Abstract

This article aims to describe the routine in the madrasa founded by the governor Ulugh Beg (1394-1449) in Samarkanda, how the teaching structure was organized and to report which texts were studied in it. To this end, we used documentary research with two main letters from al-Kāshī and an account by al-Shīrwānī as main sources. We conclude that these sources provide us with important information about the legacy of previous knowledge and the circulation of this and new knowledge developed, as well as of the daily life in the scientific circle of Samarkanda.

Keywords: *History of Medieval Islamic Mathematics; Samarkand Madrasa; Ulugh Beg.*

Introdução

Segundo Morey (2017), em 1409, Shāhrukh transferiu a capital do império timúrida para Herat (Afeganistão), que se tornou um grande centro cultural e comercial; e colocou seu filho *Muhammad Taraghāy ibn Shāhrukh ibn Tīmūr*, ou simplesmente Ulugh Beg (“grande príncipe”), como governante da cidade de Samarkanda e seu representante na região da Transoxania. Ulugh Beg não possuiu ambições militares e territoriais, ele era astrônomo e matemático, gostava de arte, música, literatura, além de ser um mulçumano devoto e estudioso aplicado do Alcorão, transformou Samarkanda

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – e-mail: kaline.andreza@hotmail.com.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – e-mail: bernadetemorey@gmail.com.

em um centro científico cultural e ordenou a construção da madraça de Samarkanda por volta de 1421 d.C., foi concluída em 1425 d.C. Nela Ulugh Beg reuniu cerca de sessenta sábios para fazer parte da sua equipe de estudiosos. Assim, no presente trabalho, vamos descrever como se estruturava o sistema de ensino nessa madraça, como se dava a rotina de estudos, como os alunos e professores eram avaliados e quais textos eram estudados para se obter o grau pretendido.

Dividimos o nosso trabalho em cinco partes: na primeira, vamos discorrer um pouco sobre a origem das madraças e sobre a madraça de Ulugh Beg em Samarkanda; na segunda, tratamos sobre os textos nela estudados; na terceira parte, falamos sobre como se estruturava o sistema de ensino; na quarta, descrevemos as nossas principais fontes: as cartas de al-Kāshī e o relato de al-Shīrwānī; na quinta parte, tecemos nossas considerações e conclusão.

1 Samarkanda

Samarkanda, cidade do Uzbequistão, na Ásia Central (ver mapa na figura 1, à direita do Mar Cáspio), foi fundada no século VIII a.C. o que faz dela uma cidade muito antiga. Esta cidade foi por muito tempo um ponto chave na Rota da Seda entre a China e a Europa. Sua antiguidade e localização estratégica lhe proporcionaram uma existência conturbada indo do esplendor à destruição mais de uma vez (MOREY, 2017).

A cidade foi conquistada pelos muçulmanos no início do século VIII D.C. O período de nosso interesse é o século XV D.C., o chamado período Timúrida, durante o qual Samarkanda foi um dos polos da ciência e cultura do mundo islâmico.

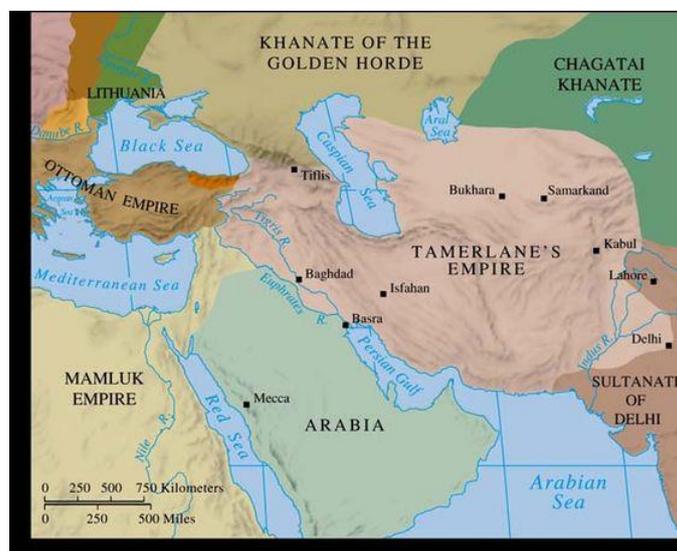
O império timúrida (figura 2) foi instituído por Timur ou Tamerlão (1370-1405). Timur era um guerreiro feroz e durante suas conquistas provocava muita destruição. Mesmo assim, ele tinha como prática a construção de edifícios, criou em quase todas as cidades do seu império *külliyeye* (um complexo que incluía madraça, hospital, biblioteca, e outras edificações construídas em torno de uma mesquita). Timur deu especial atenção às cidades mais proeminentes como sua capital Samarkanda, Herat e Bukhara (FAZLIOĞLU, 2008). Outros governantes seguiram o seu exemplo, e ao final do período timúrida, tinham sido construídas cerca de sessenta e nove madraças.

Figura 1 - Ásia Central (destacada em verde). A sua esquerda, o Mar Cáspio.



Fonte: Creative Commons CC-BY-AS, foto licenciada.

Figura 2 - O Império Timúrida atingiu sua maior extensão sob Timur.



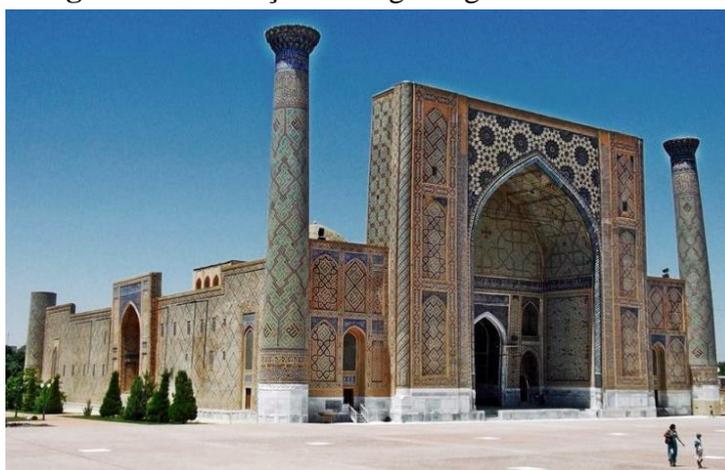
Fonte: Milner (2021).

Após a morte do imperador Timur, seu filho Shāhrukh (1377-1447) assumiu o trono, transferiu a capital de Samarkanda para Herat e empossou seu filho Ulugh Beg (1394-1449) como governante de Samarkanda e seu representante na Transoxiana. Deste modo, Ulugh Beg, neto de Timur, jovem que não estava interessado em conquistas e impérios, mas sim em astronomia, ciências e cultura tornou-se o governante de Samarkanda.

Duas madraças se destacaram, a de Ulugh Beg em Samarkanda e a de Shāhrukh em Herat (concluída em 1417 D.C.). Ulugh Beg também construiu uma madraça em Bukhara que ficou conhecida por sua arquitetura tornando-se um modelo na Ásia Central.

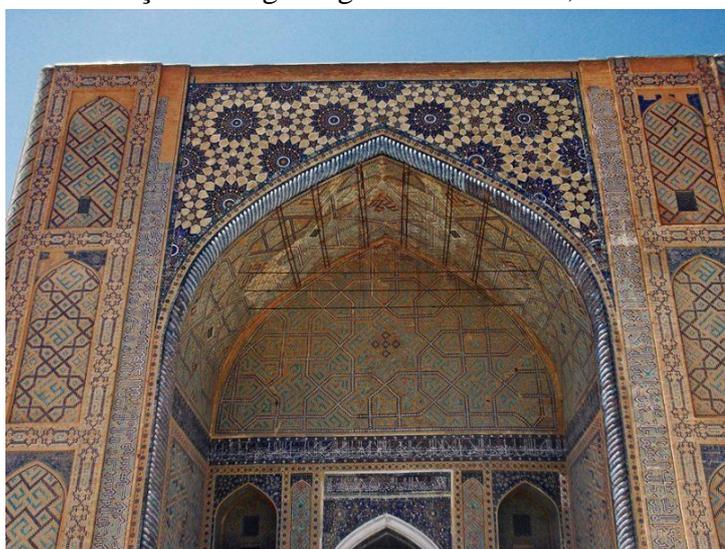
Ulugh Beg iniciou a construção da madraça de Samarkanda por volta do ano de 1421 D.C., e terminou em 1425 D.C. (figura 3). Ela foi decorada com figuras geométricas e elementos caligráficos seguindo a proibição do Islã de representar seres vivos (figura 4).

Figura 3 - Madraça de Ulugh Beg em Samarkanda.



Fonte: Sánchez (2019).

Figura 4 - Madraça de Ulugh Beg em Samarcanda, detalhe da fachada.



Fonte: Sánchez (2019).

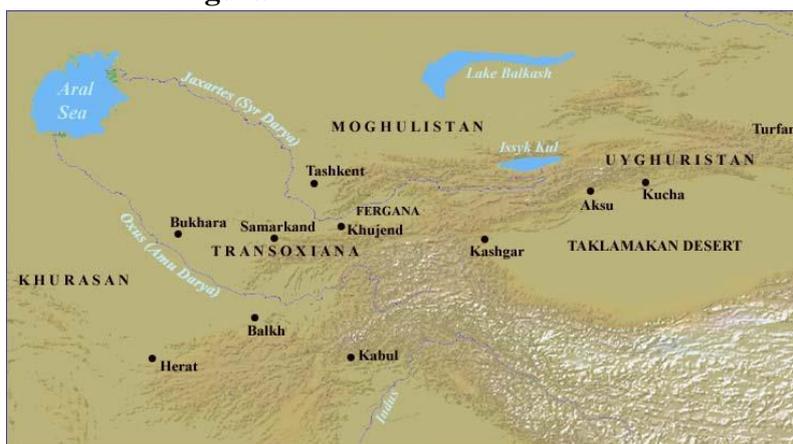
Logo em seguida, iniciou-se a construção do observatório astronômico (1421-1427), (YAZDI; REZVANI, 2015). Em sua madraça, Ulugh Beg reuniu cerca de sessenta sábios para fazer parte de sua equipe de professores e estudiosos que tanto se

debruçavam sobre as literaturas anteriores quanto desenvolviam novos trabalhos.

As madraças eram “instituições fundadas para o estudo avançado da lei e exegese do Alcorão” (BERGGREN, 2013, p.63). Segundo Fazlioğlu (2008), Transoxiana e Khurāsān (figura 5) fizeram parte do império islâmico por setecentos anos, essas regiões são os locais onde as primeiras madraças foram fundadas, com destaque especial para a parte oriental às margens Balk do rio Āmū Daryā, principalmente para combater outras religiões como o budismo e o maniqueísmo. Já havia registros de madraças cento e sessenta e cinco anos antes da madraça de Nizāmiyya em Bagdá (concluída em 1066). No século X as madraças passaram a ser instituições governamentais e entre os séculos X e XII, antes das invasões mongóis, foram construídas muitas madraças em Transoxiana e Khurāsān.

Por outro lado, segundo Berggren (2013), a origem das madraças teria sido em Bagdá no século XI e rapidamente se espalharam no império islâmico. Além do seu objetivo inicial, nelas também se ensinavam aritmética, principalmente relacionada a problemas de herança, álgebra e astronomia. Desta forma, as madraças se consolidaram como um meio de conservação e transferência de conhecimento ao longo do tempo.

Figura 5 - Transoxiana e Khurāsān.



Fonte: Waugh (2003).

2 Cartas como testemunho histórico

No entanto, o que concedeu fama a Samarkanda não foi a madraça, mas sim o observatório astronômico. Os observatórios astronômicos eram uma peça-chave nos estudos de ciência no mundo islâmico medieval. Todo centro de estudos importante

tinha o seu observatório e sendo assim, Ulugh Beg promoveu a construção do observatório astronômico de Samarkanda e para os trabalhos no observatório convidou estudiosos de diversas partes. Al-Kāshī, um jovem matemático e astrônomo nascido em Kashan, foi um dos convidados para vir a Samarkanda e tornou-se com o tempo a figura mais proeminente junto com Ulugh Beg e Qāḏīzāde. Al-Kashi escreveu cartas detalhadas a seu em Kashan nas quais ele conta com detalhes a vida e o trabalho em Samarkanda. Felizmente para nós duas de tais cartas foram recuperadas sendo para nós um valioso testemunho daquela época.

Em certa passagem de uma de suas cartas al-Kāshī conta que ao chegar em Samarkanda soube que sua Majestade pretendia construir um observatório astronômico seguindo o método de Ptolomeu (90-168 d.C.):

Com relação ao observatório, a princípio [Sua Majestade] imaginou que o método de Ptolomeu deveria ser seguido fielmente. [Consequentemente] ele ordenou que dois anéis [fossem feitos], cada um com 6 (23) côvados (gaz) de diâmetro e 2 dígito (isba') de espessura. Ele não sabia [do fato] que mais tarde [estudiosos] haviam descoberto [novos] pontos sutis [ou seja, melhorias] e tornado [instrumentos] mais precisos. (AL-KASHI, 1997, p. 245, tradução nossa).

No restante do relato, al-Kāshī conta como se tornou o braço direito de Ulugh Beg e também responsável pela construção de seu observatório, que foi construído seguindo os princípios do observatório de Maragha, por sugestão do próprio al-Kāshī. O observatório de Samarkanda tornou-se o observatório astronômico mais importante e produtivo da Ásia Central.

Al-Kāshī se tornou a figura mais importante do observatório, inclusive foi o seu primeiro diretor e escreveu diversos trabalhos³ sobre astronomia, matemática e até sobre música e sobre soro para venenos. São consideradas suas principais obras o *Miftāh al-Hisab* (A chave para a Aritmética) e o *al-Risāla al-Muhītīyya*⁴ (O tratado da Circunferência). Com seus feitos al-Kāshī em astronomia e matemática em Samarkanda que surpreendeu a todos, principalmente Ulugh Beg.

Al-Kāshī passou então a corresponder-se com seu pai, que permaneceu em sua terra

³ Ver: Andrade e Morey (2019)

⁴ Idem.

natal Kāshān, informando-lhe de seus feitos pessoais, descrevendo Ulugh Beg, o processo de construção do observatório, as atividades científicas no observatório e na madraça e os textos que eram estudados. Assim, é através de duas das cartas de al-Kāshī, al-Kāshī (1960A, 1997), que vamos conhecer o que era estudado em Samarkanda sob os auspícios de Ulugh Beg

3 Os textos estudados na madraça de Ulugh Beg em Samarkanda

Embora a madraça fosse uma escola com fins principalmente de estudos religiosos, pelas cartas de al-Kāshī, percebemos que Ulugh Beg possuía especial interesse pelas ciências matemáticas. Em al-Kāshī (1960A, 1997), temos importantes pistas sobre os textos que estavam sendo estudados na madraça de Samarkanda, entre eles *Os Elementos* de Euclides, o *Al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a* (Memórias de Astronomia) e o *Al-Tuhfa al-shāhiyya fī al-hay'a* (O Dom Real da Astronomia), os quais o próprio sultão Ulugh Beg dominava, além de incentivar outras áreas da matemática; sobre isso diz al-Kāshī:

Atrevo-me a afirmar que nesta arte ele tem destreza completa e produz elegantes provas e operações astronômicas, (5) e enuncia as leis gerais como deveriam ser e explica o *Tadhkira* e o *Tuhfa* dessa maneira (6) que nenhum acréscimo pode ser feito (à explicação). (AL-KĀSHĪ, 1960A, p.193)

Segundo Bagheri (1997, p.254), *al-Tuhfa al-shdhiyya fī'l hay'a* (O Dom Real da Astronomia), às vezes chamado brevemente de *Tuhfa*, foi escrito por Qutb al-Dīn al-Shīrāzī (1236-1311 d.C.), um matemático e astrônomo iraniano, discípulo de Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī (1201-1274 d.C.) autor do *Al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a* (Memórias de Astronomia).

De acordo com al-Kāshī (1960A), todos os alunos estavam estudando a arte matemática e dentre os professores que dão aula em todas as ciências, quatro deles dividiam a explicação do *Ashkāl al-Ta'sīs* (Formas de Base), livro sobre os *Elementos* de Euclides, escrito por Shams al-Dīn Muḥammad b. Ashraf al-Ḥusaynī al-Samarqandī (1250-1310 d.C.), (KENNEDY, 1960, p.207). Um outro professor estava trabalhando na explicação do *Tajnīs-i Hisāb* (A Analogia para os Cálculos), um livro sobre aritmética escrito por Sarrāj Sajāwandī (?-1203 d.C.); e um outro professor escreveu um tratado sobre uma prova geométrica para a regra da dupla falsa posição e, por último, Qāḍīzāde al-Rūmī

(1364-1436 d.C.), o qual al-Kāshī considera o mais erudito de todos, escreveu um comentário sobre o tratado de Jaghmīnī (*Al -Mulakhkhaṣ fī 'ilm al-hay'a al-basīṭa*) e um comentário sobre os *Ashkāl al-Tasīs*.

Também temos o relato da existência de três professores na madrassa com o título de *maulānā* (erudito): Qāḍīzāde (professor chefe de Samarkanda, foi tutor de Ulugh Beg), Muhammad Khānī e Abu'l-Fath. Segundo al-Kāshī, Khānī superava os outros nas outras ciências que não a matemática, ensinava de memória a maioria das aulas de ciências e estudou astronomia com Sayyid Sharif, também conhecido como Muhammad al-Jurjānī (1339/40-1413/4 d.C.) que escreveu um comentário sobre *Al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a*. Abu'l-Fath era versado em jurisprudência islâmica, escreveu um tratado sobre a leitura do astrolábio e ensinava sobre este último assunto. Outro texto também estudado era o *Al-Qānūn al-Mas'ūdi* (O Cânone Massúdico) de Abū al-Rayḥān Muḥammad ibn Aḥmad al-Bīrūnī (973-1050 d.C.), com base no *Almagesto* de Ptolomeu.

Al-Kāshī (1960A) relata que quando chegou em Samarkanda vários tópicos do *tuhfa*, do *Nihāyat al-idrāk* (“A maior realização em compreender os orbes”) e do comentário de Jurjānī sobre o *Al-Tadhkira* estavam sendo discutidos, ele apresentou seus argumentos, sofreu críticas e, como exigido, apresentou provas teóricas e geométricas. Diz que dos 60 ou 70 sábios de Samarkanda, nenhum deles pode ser considerado matemáticos, pois só há 10 ou 12 anos começaram a estudar esse tema. Sobre o *Almagesto* de Ptolomeu somente Qāḍīzāde era versado nele, mas somente na parte teórica, não prática. Listamos os textos (quadro 1) que estavam sendo estudados na madraça de Ulugh Beg de acordo com as cartas de al-Kāshī.

Quadro 1- Trabalhos astronômicos e matemáticos que estavam sendo estudados em Samarkanda na época de al-Kāshī.

TÍTULO	AUTOR
<i>Almagesto</i>	Ptolomeu
<i>Elementos</i>	Euclides
<i>Qānūn al-Mas'ūdi</i> (baseado no <i>Almagesto</i>)	<i>Abū Rayḥān Muḥammad ibn Aḥmad al-Bīrūnī</i> (973-1048 d.C.)
<i>Al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a</i>	Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī (1201-1274 d.C.)
Comentários sobre <i>Al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Nizām al-Dīn al-Nīsābūrī (d.1329/30) • al-Sayyid al-Sharīf al-Jurjānī (ou Sayyid Sharif) (1339/40-1413/4 d.C.)
<i>Nihāyat al-idrāk fī dirāyat al-aflāk</i>	Quṭb al-Dīn al-Shīrāzī (1236-1311 d.C.)
<i>Al-Tuhfa al-shāhiyya fī al-hay'a</i> (O Dom Real da Astronomia)	Quṭb al-Dīn al-Shīrāzī (1236-1311 d.C.)
<i>Al -Mulakhkhaṣ fī 'ilm al-hay'a al-basīṭa</i> (Compêndio de Astronomia)	Mahmūd ibn Muḥammad ibn 'Umar al-Jaghmīnī (1344 d.C.)

Ashkāl al-Ta'sīs (Formas de Base)	Shams al-Dīn Muḥammad b. Ashraf al-Ḥusaynī al-Samarqandī (1250-1310 d.C.)
<i>Tajnīs-i Hisāb</i> (A Analogia para os Cálculos)	Sarrāj Sajāwandī (?-1203 d.C.);
Comentário sobre o tratado de Jaghmīnī (<i>Al -Mulakkhaṣ fī 'ilm al-hay'a al-basīṭa</i>)	Qāḍīzāde al-Rūmī (1364-1436 d.C.)
comentário sobre o <i>Ashkāl al-Tasīs</i> .	Qāḍīzāde al-Rūmī (1364-1436 d.C.)

Fonte: al-Kāshī (1960A, 1997).

Os textos que têm em seus títulos o termo “*hay'a*” fazem parte de um gênero literário astronômico chamado *'ilm al-hay'a* que tenta explicar a configuração (*hay'a*) ou estrutura física do universo como um todo coerente, seja relativamente aos corpos físicos simples que compõem a região celestial (cosmografia) ou aos corpos inferiores do reino terrestre (geografia), (RAGEP, 2017). Esta forma de lidar com os corpos de forma geral, a partir do século XI, para Qāḍīzāde al-Rūmī, foi uma inovação dos astrônomos islâmicos, que trouxe diferenças em relação a astronomia grega antiga. Desta forma, *'ilm al-hay'a* não é mais uma subdivisão da astronomia, mas designa o próprio campo da astronomia. De acordo com Ragep (2017, p151),

[...] *hay'a* tornou-se conhecida como uma disciplina estritamente matemática com ênfase na transformação de modelos matemáticos de movimento celeste em corpos físicos como forma de fornecer uma imagem ou uma configuração (*hay'a*) do universo como um todo.

Além dessa inovação, passou também a se preocupar apenas de como os reinos celeste e terrestre funcionavam, não mais com questões relacionadas às causas dos fenômenos naturais ou da metafísica aristotélica.

Já os textos que têm em seu título o termo “*hay'a al-basīṭa*” fazem parte de um ramo de *hay'a* mais simples que não contém provas geométricas, foi bastante influenciado pelo *Almagesto* de Ptolomeu, com a omissão de suas provas matemáticas.

4 A estrutura de ensino

Em relação a situação de ensino e aprendizagem em Samarkanda, al-Kāshī (1997) afirma que havia 10 mil estudantes listados (entendemos que, listados na madraça), os quais receberam cada um uma doação de mil dinares de Ulugh Beg, e a mesma quantidade de estudantes havia em suas casas. Entre todos esses estudantes, quinhentos tinham começado a estudar matemática, e o próprio Ulugh Beg já estudava matemática há doze anos em relação a data em que al-Kāshī escreveu a carta. Concluímos então que

os demais estudantes que não estavam empenhados na matemática, se dedicavam a outras artes principalmente a astronomia. A matemática era ensinada em 12 lugares, quantidade inferior ao número de professores, algo que não havia semelhante nem mesmo em Fars (Pérsia) ou Iraque (antiga Mídia) (figura 6). Havia também 24 calculadores (*mustakhrij*) alguns dentre os quais, também eram astrônomos que começaram a estudar os *Elementos* de Euclides.

Figura 6 - Fars (Pérsia) e Iraque (Media).



Fonte: Malandra (2011).

Como outros professores de Samarkanda, a-Kāshī também recebeu um título, *maulānā*⁵ (literalmente “nosso mestre”). Segundo Ragep (2017), a partir do século IX, surgiram títulos honoríficos para astrônomos e matemáticos indicando suas especialidades que destacavam principalmente as ocupações práticas. De acordo com Sayili (1960), os títulos dados aos matemáticos são: *riyāḍī* (matemático), *ḥāsib* (calculador), *muhandis* e *handasī* (provavelmente dois tipos de geômetra, ou engenheiro e geômetra), e *ʿadadī* (aritmético). Semelhantemente, existia diferentes títulos correspondentes a diferentes campos da astronomia, como *falakī* (astrônomo), *munajjim* (astrólogo), *rāṣid* (observador) e *uṣṭurlābī* (projetista de instrumentos). Destaca-se especialmente o título de *muwaqqit* (cronometrista) – ligado às mesquitas e madrassas. Ainda segundo Ragep, muitos cronometrista (*muwaqqit*) resolveram problemas que exigiam conhecimento científico além da construção de tabelas para cronometragem e regulação dos tempos de oração, visto que os adeptos do Islã devem realizar cinco orações diárias em horários específicos. Assim, concluímos que a atribuição de títulos de acordo com a

⁵ Título honorífico para sufis, cientistas e outros semelhantes. (BAGUERI, 1997, p.251)

especialidade continuava sendo praticada no século XV.

Al-Kāshī afirma que todos estavam ocupados da arte matemática e os alunos se reuniam em torno do mestre de cada ramo, al-Kāshī (1960). Ulugh Beg visitava a madraça uma vez a cada poucos dias e assistia a aula por algum tempo, e ele sempre estava acompanhando sua majestade. Nos encontros não se sabia qual tema seria colocado em discussão, então, tanto alunos quanto professores passavam a noite estudando, (AL-KĀSHĪ, 1997).

Certa vez, Ulugh Beg levou um problema contido no *Qānūn al-Mas'ūdi* que segundo al-Kāshī, somente ele foi capaz de resolvê-lo. Sua majestade também, como já mencionado, estudou os problemas do *Al-Tuḥfa al-shāhiyya fī al-hay'a* e apontou erros, os quais al-Kāshī teve o cuidado de confirma-los, este foram levados a discussão com os mestres dessa arte (astronomia) e estas questões foram esclarecidas entre todos (estudantes e professores), ou seja, havia uma prerrogativa de compartilhar as novidades e avanços alcançados. Ulugh Beg também colocava erros no meio dos seus argumentos para testar a sagacidade dos seus interlocutores, inclusive os professores, al-Kāshī (1960A); além disso, em sua presença o estudo da matemática tinha prioridade.

Através de um relato pessoal de Faḥallāh al-Shirwānī (?-1486 d.C.) presente em seu comentário do *Al-Tadhkira* de al-Tūsī, pode-se confirmar muitos dos textos mencionados por al-Kāshī e a organização do ensino na madraça de Ulugh Beg.

Segundo al-Shirwānī, um dos hábitos do sultão Ulugh Beg “era voltar às suas próprias perguntas uma segunda e até terceira vez, assim, era como se ele estivesse testando aqueles na escola que haviam sido designados para testar os alunos.” (AL-SHĪRWĀNĪ *apud* FAZLIOĞLU, 2017, p.45). Ou seja, ele testava os conhecimentos dos próprios professores e comparecia a reuniões na madraça, como citado por al-Kāshī.

Sobre a organização dos alunos, foram divididos em níveis iniciante, intermediário e avançado (quadro 2), cada professor tinha uma turma de 40 ou 50 alunos, cada um desses níveis tinha textos específicos a serem estudados, os quais progressivamente os alunos deveriam dominar:

Quadro 2 - Textos estudados de acordo com o nível de ensino.

NÍVEL	TEXTO
Iniciante (<i>mukhtaṣar</i>)	<i>Al-Tadhkira fī ilm al-hay'a</i> <i>Al -Mulakhkhaṣ fī ilm al-hay'a al-basīṭa;</i>
Intermediário (<i>mutawassīṭ</i>)	Um trabalho de Mu'ayyad al-Dīn al-Urḍī (?-1266 D.C.)
Avançado (<i>mabsūṭ</i>)	<i>Nihāyat al-idrāk fī dirāyat al-aflāk</i> <i>Al-Tuḥfa al-shāhiyya fī al-hay'a</i>

Fonte: Ragep (2017, p. 148).

Sobre o método de estudo, al-Shīrwānī afirma ter seguido o mesmo recomendado por Qāḍīzāde ao sultão:

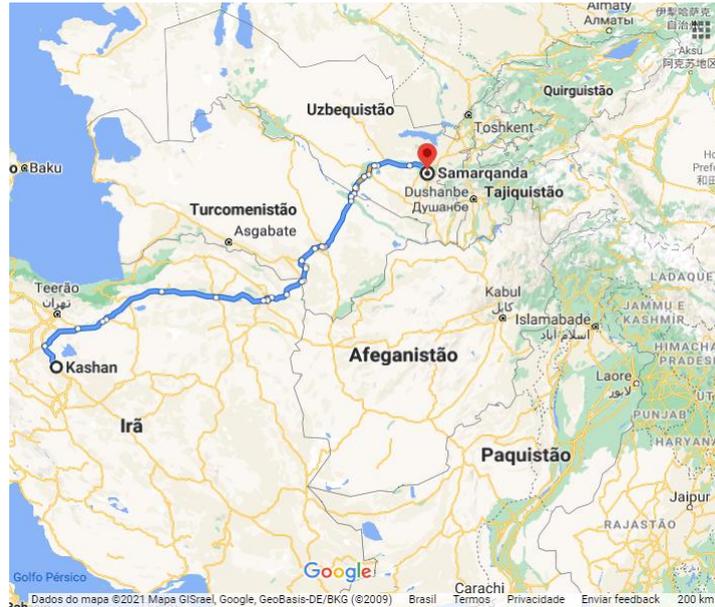
[ler] pouco a pouco durante um longo período de tempo. Com o dispêndio de muito tempo, fui recompensado muitas vezes com uma maior profundidade e facilidade de [compreensão] por meio do aumento do número de exemplos ilustrativos. (AL-SHĪRWĀNĪ *apud* FAZLIOĞLU, 2017, p.47)

Assim, as palestras ou reuniões, se processavam de maneira lenta e cuidadosa, envolvendo a leitura minuciosa dos textos, detalhamento das explicações e discussões, além da conexão entre diferentes textos. Continuamente, os alunos tinham suas habilidades avaliadas por meio de testes orais, leitura e na atenção que dedicavam ao que ouviam.

5 As cartas de al-Kāshī e o relato de al-Shīrwānī

Segundo Andrade e Morey (2019), *Ghiyāth al-Dīn Jamshīd ibn Mas'ūd ibn Mahmood al-Tabīb al-Kāshī*, ou simplesmente al-Kāshī (1380-1429), foi um prolífico astrônomo e matemático islâmico natural de Kāshān que fez parte do corpo de cerca de sessenta sábios do círculo científico da cidade de Samarkanda a convite do governante *Muhammad Taraghāy ibn Shāhrukh ibn Tīmūr* (1394-1449), ou simplesmente Ulugh Beg (grande príncipe). Segundo Berggren (2003, p.16), não se sabe ao certo a data de chegada de al-Kāshī em Samarkanda (no atual Uzbequistão) (figura 7), mas para Bagheri (1997, p.242), estima-se 1421 D.C.

Figura 7 - Rota atual entre Kāshān (Irã) e Samarkanda (Uzbequistão).



Fonte: Google (2009A).

Al-Kāshī correspondia-se em persa com seu pai Mas'ūd que permaneceu em sua cidade natal, Kāshān (no atual Irã), e, felizmente, duas cartas alcançaram nossos dias, uma delas foi traduzida para o inglês e publicada de forma independente por Kennedy e Sayili em 1960, a outra foi encontrada no Irã por Bagheri em 1994 na Biblioteca de Majlis, Teerã, manuscrito número 5138/142. Seguem suas referências:

- AL-KĀSHĪ, J. Lether of al-Kāshī. In: KENNEDY, E. A Letter of Jamshīd al-Kashi to His Father: Scientific Research and Personalities at a Fifteenth Century Court. **Orientalia** v.29, n.2, p.191-213, 1960A.
- AL-KĀSHĪ, J. El-Kāshī'nin ceylanı (Lether of al-Kāshī). In: SAYILI, A. Ulugh Bey ve Semerkanddeki Ilim Faaliyeti Hakktnda Giyasuddin-i Kāshī'nin Mektubu (Ghiyath al-Din al-Kashi's letter on Ulugh Bey and the Scientific Activity in Samarqand). **Turk Tarih Kurumu Basimevi** (Turkish Historical Society Basimevi), Ankara, 1960B.
- AL-KĀSHĪ, J. Lether of al-Kāshī. In: BAGHERI, M. A Newly Found Letter of al-Kāshī on Scientific Life in Samarkand. **Historia Mathematica**, n.24, p. 241–256, 1997.

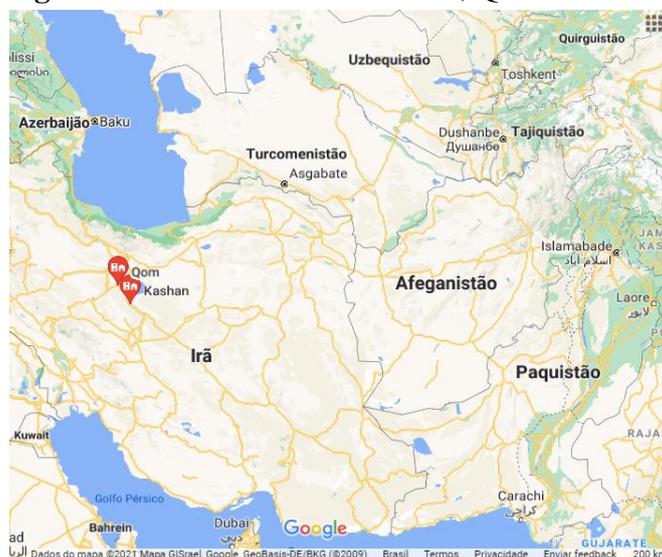
Kennedy e Sayili fizeram suas traduções para o inglês com base no texto persa que foi publicado no periódico iraniano *Āmūzesh va Parvaresh'*, vol. 10, (1319 Hijri Shamsi), No. 3, p. 9-16, 59-62, como resultado de uma compilação feita pelo editor M.

Tabātabāī, a partir de duas versões do manuscrito, uma da biblioteca da mesquita Sepahsālār em Teerã e a outra de uma coleção particular, (KENNEDY, 1960, p.192) e (BAGUHERI, 1997, p.242). Foram feitas traduções para o árabe, turco, russo e uzebeque.

A disposição do texto é por página e as linhas são numeradas, totalizando 9 páginas e 289 linhas. Entre colchetes estão palavras corrigidas do texto e entre parênteses explicações que não fazem parte do texto.

Segundo al-Kāshī (1960A, p.193), ele escreveu duas cartas, a primeira com uma resposta mais longa de como as pessoas obtinham conhecimento em Samarkanda, enviada através de mercadores de Qum (figura 8) e outra, na qual repete algumas histórias que estão nessa carta anterior, enviou as duas com a expectativa de que ao menos uma delas chegasse ao seu destinatário em Kāshān.

Figura 8 - Cidades de Samarkanda, Qum e Kāshān.



Fonte: Google (2009B).

De fato, em al-Kāshī (1960A) temos a descrição da opinião das outras pessoas a respeito de al-Kashi entre outras semelhanças, mas a encontrada por Bagheri, al-Kāshī (1997), contém mais informações e possui mais detalhes que ajudam inclusive a esclarecer dúvidas sobre a outra carta. Por este motivo, Bagheri (1997) considera a carta por ele encontrada como sendo a primeira carta e a utilizada por Kennedy e Sayili, como a segunda carta, inclusive aquele documento contém um manuscrito único da primeira carta e um da segunda carta. Sendo assim, neste artigo, adotamos a ordem

sugerida por Bagheri e, especificamente neste trabalho, utilizamos as traduções de Kennedy e Bagheri, respectivamente, al-Kāshī (1960A) e al-Kāshī (1997).

De acordo com Bagheri (1997), o manuscrito da primeira carta não é autógrafo, possui 80 linhas e conforme o próprio al-Kāshī, ele a escreveu dois anos depois de sua chegada em Samarkanda, al-Kāshī (1997, p.242). Bagheri suprimiu um trecho em prosódia de difícil tradução (linhas 64 a 79), as partes ilegíveis e lacunas são mostradas com um ponto entre colchetes e acréscimos explicativos aparecem entre colchetes.

Frequentemente encontrada em textos islâmicos, al-Kāshī inicia a carta com uma saudação a Alá, mas também cumprimenta seu pai e afirma ter seguido seus conselhos em não se dedicar a nenhuma outra arte, a não ser a das observações astronômicas (p.243). Ao longo de toda a carta, ele também descreve detalhadamente vários problemas matemáticos e astronômicos por ele resolvidos; tanta dedicação em suas descrições nos leva a crer que seu pai era familiarizado com a matemática e a astronomia. Em ambas as cartas também temos a descrição do patrono Ulugh Beg, da construção do Observatório de Samarkanda, da construção de instrumentos de observação, dos feitos de al-Kāshī e o dia a dia na madraça além dos textos nela estudados, estes últimos assuntos, são aqueles que daremos especial atenção neste artigo.

Fatḥallāh ibn Abū Yazīd ibn Abd al-Azīz ibn Ibrāhīm al-Shābarānī al-Shīrwānī al-Shamāhī, ou simplesmente al-Shīrwānī era natural de Shirwān (no atual Azerbaijão). Depois de estudar o comentário do *Al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a* de al-Jurjānī em Mashhad, chegou em Samarkanda em 1435 em busca de mais conhecimentos, tornou-se aluno de Qāḍizāde al-Rūmī e membro da madraça de Ulugh Beg; com seu professor tinha uma relação de muito respeito e grande estima, com ele estudou ciências matemáticas, astronomia, Teologia e Linguística; recebeu seu diploma em 1440, depois de estudar por cinco anos de o comentário do *Al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a* de al-Nīsābūrī, entre outros assuntos. Enquanto estudante, parece ter sido responsável por várias atividades astronômicas, particularmente as observações no Observatório de Ulugh Beg. Ele continuou a tradição teórica astronômica da escola de Samarkanda através de seus trabalhos. Sendo matemático e astrônomo, também atuou como professor levou os trabalhos matemáticos e astronômicos de Samarkanda para o Estado Otomano, especialmente na Anatólia onde educou muitos alunos, (FAZLIOĞLU, 2008).

No comentário que ele escreveu sobre o livro de Naṣīr al-Dīn al-Tūsī, *al-Tadhkira fī 'ilm al-hay'a*, é onde al-Shīrwānī traz informações sobre a vida estudantil em Samarkanda, que corroboram as informações fornecidas pelas cartas de al-Kāshī, além de uma cópia do diploma que ele recebeu de Qāḍīzāde, (FAZLIOĞLU, 2008).

Considerações Finais e Conclusão

Neste trabalho, falamos sobre Samarcanda, o império timúrida, a origem das madraças e, através das cartas de al-Kāshī e do relato de al-Shīrwānī, descrevemos a rotina de estudos na madraça, quais textos eram estudados e como era organizada a estrutura de ensino. Assim, tornou-se evidente a existência de uma comunidade de estudiosos bastante ativa em Samarkanda e tais informações nos ajudaram a construir as primeiras impressões sobre o círculo científico de Samarkanda nos tempos de Ulugh Beg.

Diante da relação de textos, concluímos que os estudiosos de Samarkanda herdaram um conjunto muito rico de obras astronômicas e matemáticas e estavam continuamente empenhados em estudá-los. Havia diversas áreas de conhecimento sendo estudadas em Samarkanda, mas, o currículo privilegiava as ciências matemáticas.

Outra observação, é que estas obras sobreviveram a diversas guerras e reinos graças a valorização da educação científica que fazia parte da cultura islâmica, pois viam o conhecimento como um meio de alcançar o divino, ou seja, Alá. Essas obras também inspiraram a composição de comentários e obras originais.

Em relação ao ensino e ao corpo docente, o perfil questionador de Ulugh Beg em relação aos professores relatado por al-Shīrwānī, corrobora com a descrição dada por al-Kāshī em suas cartas sobre o rigoroso processo para ser admitido como professor na madraça de Samarkanda, quando ele fala da grande expectativa que se tinha dos seus conhecimentos por parte de seus pares e pelas constantes proposições feitas a ele por Ulugh Beg. Na madraça havia uma organização bem delimitada dos níveis de ensino e do currículo a ser explorado, bem como dos métodos de estudo e avaliação.

Consideramos que o estudo da estrutura de ensino na madraça de Ulugh Beg em Samarkanda traz importantes informações acerca da herança de conhecimentos anteriores e a circulação desses e de novos conhecimentos desenvolvidos.

Diante de todas essas informações, temos alguns questionamentos: de como e com qual idade os alunos eram iniciados nos estudos, se havia outras fontes de recursos ou Ulugh Beg patrocinava sozinho os custos da madraça e do observatório, o papel do Islã no

desenvolvimento da astronomia e da matemática, se os estudos das ciência conflitavam de algum modo como ensino religioso, quais eram os critérios para a divisão do ensino em níveis e qual foi o alcance da escola de Samarkanda no mundo otomano e possivelmente na Europa. Logo, esta pesquisa aqui apresentada, merece ser aprofundada.

Referências

AL-KĀSHĪ, Ghiyāth. Lether of al-Kāshī. In: KENNEDY, E.S. A Letter of Jamshid al-Kashi to His Father: Scientific Research and Personalities at a Fifteenth Century Court. **Orientalia** v.29, n.2, p.191-213, 1960A.

AL-KĀSHĪ, Ghiyāth. El-Kāshī'nin ceylanı (Lether of al-Kāshī). In: SAYILI, A.Ulug Bey ve Semerkanddeki İlim Faaliyeti Hakkında Gıyasuddin-i Kāshī'nin Mektubu (Ghiyath al-Din al-Kashi's letter on Ulugh Bey and the Scientific Activity in Samarqand). **Türk Tarih Kurumu Basimevi** (Turkish Historical Society Basimevi), Ankara, 1960B.

AL-KĀSHĪ, Ghiyāth. Lether of al-Kāshī. In: BAGHERI, Mohammad. A Newly Found Letter of al-Kāshī on Scientific Life in Samarkand. **Historia Mathematica**, n.24, p.241–256, 1997.

ANDRADE, Kaline; MOREY, Bernadete. Um estudo sobre al-Kāshī: Primeiras aproximações. In: Seminário Nacional de História da Matemática, 13, 2019, Fortaleza. **Anais**. Eduece, 2019, p.1108-1116.

BAGHERI, Mohammad. A Newly Found Letter of al-Kāshī on Scientific Life in Samarkand. **Historia Mathematica**, n.24, p. 241–256, 1997.

BERGGREN, John. **Episodes in the mathematics of medieval islam**. Springer-Verlag Inc. New York, 2003.

BERGGREN, John. Islamic Mathematics. In: LINDBERG, D.; SHANK, M. **The Cambridge History of Science**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 62-83, 2013. doi:10.1017/CHO9780511974007.004

FAZLIOĞLU, İhsan. The Samarqand Mathematical-Astronomical School: A Basis for Ottoman Philosophy and Science. **Journal for the History of Arabic Science** 14, p.3-69, 2008.

GOOGLE. google.com/maps. **Google Maps**. 2009A. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/dir/kashan/samarkand/@36.0800189,53.5755183,5z/data=!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x3f9684849e239:0xaf87e360598c6612!2m2!1d51.4099625!2d33.9850358!1m5!1m1!1s0x3f4d191960077df7:0x487636d9d13f2f57!2m2!1d66.9749731!2d39.627012>> Acesso em: 28 mai. 2021.

GOOGLE. google.com/maps. **Google Maps**. 2009B. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/search/qum+and+kashan+/@34.8989825,50.3566808,5z>>. Acesso em: 17 mai. de 2021.

MILNER, Marty. br.pinterest.com/cdalemarty/eurasian-steppes/. **Eurasian Steppes**, 2021. Disponível em:<<https://br.pinterest.com/pin/311241024239789513/>>. Disponível em: 14 mai. 2021.

MALANDRA, William. Ancient Iranian Religion. Encyclopaedia Britannica. 2011.

Disponível em: <<https://www.britannica.com/topic/ancient-Iranian-religion>>. Acesso em: 19 mar. 2021.

MOREY, Bernadete. O início da historiografia em russo sobre a matemática islâmica. **Anais do XII SNHM-2017/SBHM**, 2017.

RAGEP, Sally. Fifteenth-Century Astronomy in the Islamic World. In: FELDHAY, R.; RAGEP, F. (org.). **Before Copernicus: The Cultures and Contexts of Scientific Learning in the Fifteenth Century**. Montreal; Kingston; London; Chicago: McGill-Queen's University Press.2017, cap. 6, p.143-160.

SÁNCHEZ, Jorge. mundandy.com. MunDandy, 2019. Disponível em: <<https://www.mundandy.com/madrasa-de-ulugbek/>>. Acesso em: 27 mai. 2021.

WAUGH, Daniel. depts.washington.edu/silkroad/. **Silk Roads Seattle**, 2003. Disponível em: < <https://depts.washington.edu/silkroad/maps/cities/> >. Acesso em: 14/05/2021.

YAZDI, Hamid-Reza; REZVANI, Pouyan. Chronology of the Events of the Samarqand “Observatory and School” Based on some Old Persian Texts: a Revision. **Suhayl** (International Journal for the History of Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation), vol. 43, Barcelona, 2015, p.119-147.