

A ASTRONOMIA NA ANTIGUIDADE: UM OLHAR SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES CHINESAS, MESOPOTÂMICAS E EGÍPCIAS

LA ASTRONOMÍA EN LA ANTIGÜEDAD: UNA MIRADA A LAS CONTRIBUCIONES CHINAS, MESOPOTÁMICAS Y EGIPCIO

ASTRONOMY IN ANTIQUITY: A LOOK AT THE CHINESE, MESOPOTAMIAN AND EGYPTIAN CONTRIBUTIONS

Milene Rodrigues Martins*
milene_r_martins@hotmail.com

Alessandra Daniela Buffon*
alessandrabuffon@gamil.com

Marcos César Danhoni Neves*
macedane@yahoo.com

* Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, Brasil

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo central explorar os aspectos relevantes que contribuíram para a história da Astronomia na Antiguidade sendo esta uma ciência que carrega traços dos tempos mais remotos aos quais se tem acesso. Os primeiros registros remetem ao período concomitante ao desenvolvimento da escrita, milênios antes da era atual. Essas anotações centravam-se em aspectos mitológicos, religiosos e práticos, principalmente das civilizações chinesas, mesopotâmicas, egípcias e gregas. Os apontamentos principais destacados no decorrer do texto visam a compreensão da interpretação do zodíaco, estudo dos eclipses, observações de planetas, elaboração de calendários, instrumentos de observação astronômica, modelos de Universo dos povos chineses, caldeus, babilônios e egípcios.

Palavras-chave: História da Ciência; Astronomia Oriental; Astronomia Ocidental.

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo principal explorar los aspectos relevantes que contribuyeron a la historia de la astronomía en la antigüedad, siendo esta una ciencia que lleva rastros de los tiempos más remotos a los que se tiene acceso. Los registros más tempranos se refieren al período concomitante con el desarrollo de la escritura, milenios antes de la era actual. Estas notas se centraban en aspectos mitológicos, religiosos y prácticos, especialmente de las civilizaciones china, mesopotámica, egipcia y griega. Las notas principales destacadas en todo el texto son la comprensión de la interpretación del zodiaco, el estudio de los eclipses, las observaciones de los planetas, la elaboración de calendarios, los instrumentos de observación astronómica, los modelos del universo de los pueblos chino, caldeo, babilónico y egipcio.

Palabras clave: Historia de la ciencia; Astronomía oriental; La astronomía occidental.

Abstract

This article has as main objective to explore the relevant aspects that contributed to Astronomy History in Antiquity, once it is a science that carries the time nuances most remote which itself has access. The earliest registers remit themselves to the concomitant period of writing development, millennia before the contemporary period. These notes were converged into mythological, religious and practical aspects, especially from Chinese, Mesopotamian and Egyptian civilizations. The main notes highlighted throughout the text aim to the comprehension of the zodiac's interpretation, study of the eclipses, observations of the planets, calendars elaboration, instruments of astronomic observation, Universe's templates of the Chinese, Caldeus and Egyptian people.

Keywords: Science History; Oriental Astronomy; Occidental Astronomy (Western Astronomy).

INTRODUÇÃO

A Astronomia é considerada uma das mais antigas ciências, uma vez que há registros ainda dos tempos pré-históricos de especulações referentes à natureza do Universo. Contudo, como todo registro muito antigo, não é possível definir o período exato ou um fato histórico que deu início a esse estudo (HORVATH, 2008; OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

A curiosidade dos seres humanos pelo céu certamente vem de alguns mil anos antes da era atual, confundindo suas origens com as origens das civilizações, uma vez que é comum encontrar registros de povos que conseguiram seu próprio sustento por meio do cultivo da terra relacionando com os céus (HORVATH, 2008).

De acordo com Tourinho (1950) a Astronomia pode ser dividida em quatro períodos: da Astronomia antiga até a fundação da Escola de Alexandria, da escola de Alexandria até a civilização árabe, do fim da civilização árabe ao Renascimento ocidental e, por fim, da Astronomia nos tempos modernos. É importante ressaltar que os dois primeiros períodos acabam se misturando, dificultando a determinação da origem de alguns trabalhos, por conta das invasões dos povos em outras civilizações.

Ao considerar que os primeiros registros históricos, tanto de observações como de lendas, estão relacionados aos povos chineses, caldeus, babilônios, egípcios e gregos, datados aproximadamente 3000a.C. (CANIATO, 1994), este artigo tem como objetivo central explorar aspectos relevantes que contribuíram para a história da Astronomia na Antiguidade nos povos Chineses, Mesopotâmicos e Egípcios neste período.

Os conhecimentos astronômicos foram acumulados por sacerdotes em todos os povos da antiguidade, uma vez que era de suas responsabilidades observar e “saber” se os astros estavam “propícios” e interpretar o “destino” de acordo com esses astros e suas posições, e posteriormente seus movimentos (CANIATO, 1994).

No mundo antigo, estudos de fenômenos celestes, tais como movimentos planetários e eclipses e das influências dos supostos astros sobre a humanidade faziam parte do mesmo corpo de conhecimentos, não existindo a Astronomia e a Astrologia, como corpos independentes de conhecimento (HORVATH, 2008; CANIATO, 1994).

Os registros históricos mais antigos das observações astronômicas são de origem chinesa e dividem o zodíaco em doze constelações. Os movimentos dos planetas Mercúrio, Marte, Júpiter e Saturno, e mais a obliquidade da eclíptica¹ e dos eclipses eram informações úteis para a elaboração dos calendários (TOURINHO, 1950).

A região da antiga Mesopotâmia (atual Iraque), abrigou a civilização suméria e serviu como base para os Babilônios, Assírios e Caldeus, sendo estes os responsáveis por apresentarem os registros mais antigos depois dos chineses. Suas contribuições estão relacionadas às observações de cinco planetas, ao calendário lunar de 29 dias e ao movimento do planeta Vênus (HORVATH, 2008; TOURINHO, 1950).

O Egito também contribuiu fortemente para a Astronomia, uma vez que nos tempos antigos foi um grande centro de ensinamento, desenvolvendo estudos acerca das relações dos planetas e estrelas com os deuses. Os egípcios voltavam o estudo da Astronomia para a praticidade com o intuito de predizerem os fatos de importância para eles como, por exemplo, as enchentes do Rio Nilo, bem como para a construção das Pirâmides, orientadas tanto para os pontos cardeais como para as constelações, principalmente de Órion (HORVATH, 2008; TOURINHO, 1950; KEYS, 1994).

Nesse prisma, entende-se que a Astronomia era voltada para o dia-a-dia, ou seja, os astros eram estudados como objetos práticos, seja para a criação de calendários para prever a melhor época para o plantio e colheita, seja para fazer previsões de destino, visto que os deuses do céu tinham pleno poder sobre a sociedade (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Discutiremos aqui alguns importantes elementos sobre a Astronomia chinesa, mesopotâmica e egípcia.

A ASTRONOMIA NA CHINA

A China antiga configurava-se como uma das civilizações mais cientificamente avançadas do mundo, na qual se deu a criação da bússola, da pólvora, do papel e da impressão. A Astronomia chinesa, como a mesopotâmica, foi baseada fundamentalmente em pressupostos religiosos e astrológicos. Há, contudo, muitos obstáculos para reconstruir o conhecimento astronômico chinês, em decorrência de que no ano de 213 a.C. o acervo bibliográfico que se dispunha foi queimado por imposição do império vigente.

¹ Obliquidade da Terra ou inclinação axial é o ângulo entre o eixo de rotação e seu plano orbital (TOURINHO, 1950)

Na China antiga havia astrônomos, relojoeiros, astrólogos, geógrafos e arqueólogos que desempenhavam suas funções a fim de atender a demanda do governo. As primeiras inscrições que reportam essas atividades foram em ossos e descreviam observações astronômicas referentes aos eclipses da lua em 1361 a.C., eclipses do sol em 1216 a.C., além da designação de *novae*, que dizem respeito a estrelas novas brilhantes (HAUDRICOURT; NEEDHAM, 1959). Tais observações faziam-se imprescindíveis para prognosticar os êxitos do governo.

Percebe-se assim que a astronomia chinesa tem pelo menos 4 mil anos de história e a ela é conferido o mais antigo registro de um eclipse solar conhecido (HORVATH, 2008). Contudo, os astrônomos chineses apresentavam particular interesse nas observações de cometas, o que acarretou na confecção da obra intitulada “Livro de Seda” no século 5 a.C., descoberta em um contexto histórico tumultuoso, apresentando dados precisos e preciosos sobre vinte e nove cometas (HORVATH, 2008). Os astrônomos chineses perceberam que a cauda do cometa sempre apontava para a direção contrária ao Sol, bem como identificaram, de modo independente, um método para realizar medidas do raio da Terra análogo ao utilizado pelo filósofo grego Eratóstenes (HORVATH, 2008).

Os astrônomos chineses trouxeram contribuições no desenvolvimento de métodos de localização, uma vez que estes eram muito similares aos modernos, empregando um sistema de coordenadas que viria a ser aprimorado 1500 anos mais tarde no Ocidente (HORVATH, 2008). Eles também perceberam a necessidade de organizar um calendário e os instrumentos empregados para esta finalidade eram:

[...] o gnomo, que indicava o meio-dia, as sombras solsticiais e a direção nortesul; o relógio de água ou clepsidra que permitia dividir em doze horas iguais o intervalo de tempo que separa dois meios-dia; e objetos rituais em forma de tubos e de anéis, simbolizando, sem dúvida, antigos instrumentos (HAUDRICOURT; NEEDHAM, p. 191, 1959).

Vale ressaltar que a utilização do moinho de água para girar uma esfera celeste de bronze é atribuída ao chinês Tchang Heng, possível inventor do sismógrafo, equipamento destinado à detecção dos movimentos do solo.

Tem-se conhecimento de alguns quadrantes solares dessa época, graduados somente em uma das faces, em centésimos de circunferência. Conforme salienta Haudricourt e Needham (1959), desde os primeiros escritos, o ano chinês era concebido em 365 dias e $\frac{1}{4}$, e o círculo continha 12 ou 13 luas, iniciando-se no inverno, sendo que estas luas não possuíam nomes de meses, mas recebiam um número. De acordo ainda com estes autores, a data do dia, desde as inscrições em ossos, é indicada através de duas palavras “tronco” e “ramo” e esta combinação da série denária e da duodenária se dá num ciclo de 60 dias, repetindo-se a mesma data no fim do ciclo.

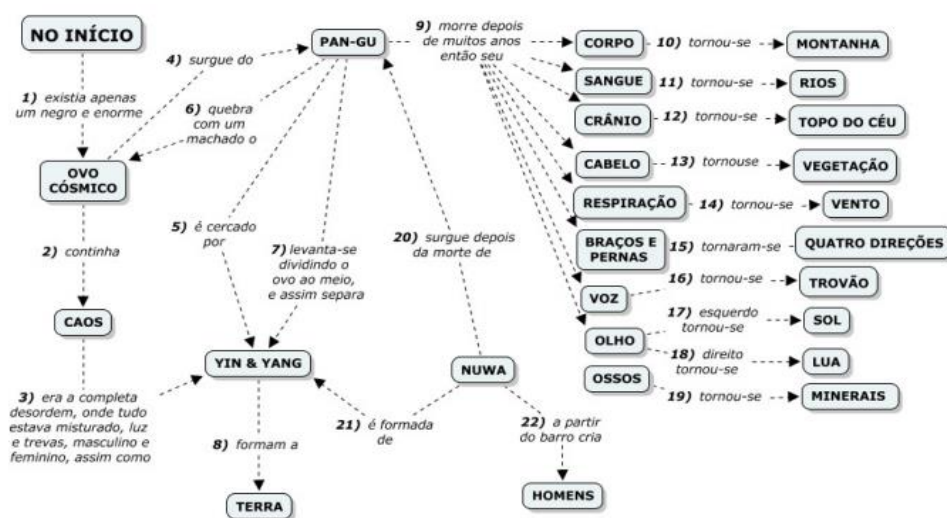
Na China, a data do ano é indicada pela posição das estrelas numa determinada hora ou, mais especificamente, na sua passagem pelo meridiano no plano vertical do pólo. Assim, o emprego deste método faz com que a localização dos astros se dê em relação ao pólo e aos meridianos, linhas que unem as inúmeras estrelas ao pólo (HAUDRICOURT; NEEDHAM, 1959).

A astronomia chinesa foi capaz de diferenciar planetas de estrelas, por meio da identificação do movimento errático desses corpos celestes. Vale sinalizar, contudo, que os planetas não possuíam nomes específicos, onde “Vênus é a grande branca, Júpiter a estrela anual, etc” (HAUDRICOURT; NEEDHAM, 1959, p.192). Já a nomenclatura das estrelas é tão antiga quanto precisa, pois, três astrônomos, Cheu Chen de Ts’i, Kan To de Wei e Wu Hien, elaboraram um catálogo de 1.464 estrelas, agrupadas em 284 constelações, sendo que para cada constelação é dado o número de estrelas que contém, bem como o nome das constelações vizinhas e sua distância em graus do pólo (HAUDRICOURT; NEEDHAM, 1959).

Os chineses não possuíam uma teoria ortodoxa e oficial sobre o sistema do mundo, todavia ao rever a bibliografia é possível encontrar três concepções distintas que remontam à Antiguidade chinesa. Uma delas refere-se ao mito que data aproximadamente do século 3 a.C. De acordo com a mesma, no princípio havia uma nuvem em forma de ovo, e os céus e a terra eram um só e o primeiro ser a existir foi Pangu, que deu origem ao universo. Este, por sua vez, separa os céus e a terra fazendo com que a porção mais leve (Yin) se deslocasse para cima, e a mais pesada para baixo (Yang), gerando assim a terra e o firmamento (SKOLIMOSKI, ZANETIC, 2012). Quando Pangu falece, seu corpo dá origem a montanhas, rios, vegetação, etc.

Skolimoski e Zanetic (2012) elaboram um mapa conceitual para facilitar a compreensão do mito de criação chinês.

Figura 01: mito chinês da criação do mundo (Skolimoski e Zanetic, 2012).



Fonte: Skolimoski e Zanetic (2012).

Conforme salientado pelos autores acima, a cultura chinesa acreditava que uma espécie de vento ou vapor fornecia suporte para todos os objetos celestes que eram passíveis de observações, bem como adotavam a ideia de que um arrasto viscoso gerado pela Terra fazia o Sol e a Lua se movimentarem no sentido contrário. Além disso, os chineses dividiam o céu em nove níveis, e para cada um dos mesmos havia uma separação através de um portão, cuja proteção era feita por um animal; o último nível era entendido como o "Palácio da Tenuidade Púrpura", onde Imperador do Céu residia. Este local é atualmente reconhecido como a constelação da Ursa Maior.

A ASTRONOMIA NA MESOPOTÂMIA

A Mesopotâmia, ou “terra ou região entre rios” – rios Tigre e Eufrates – no atual Iraque, é berço de uma das civilizações mais antigas que se conhece. Ela abrigou os sumérios, os babilônios, os assírios e os caldeus.

A Astronomia mesopotâmica mais antiga aparentemente limitou-se a mitos, juntamente de descrições de estrelas e de constelações, ou seja, era simples e de natureza qualitativa (LOPES, 2001).

Na perspectiva de Caniato (1994) os babilônios foram os primeiros a transferir os deuses e seus atributos para o céu, recorrendo a observações diárias do firmamento com a intenção de interpretar, de acordo com as posições e movimentos dos corpos celestes as suas vontades, tendências e ânimo. Tratava-se, então, de assuntos que hoje classificaríamos como uma Astrologia babilônica.

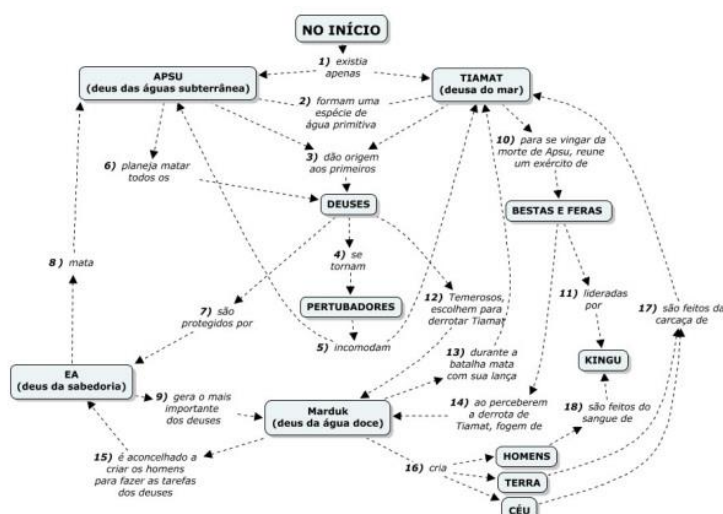
Os babilônios criaram os zodíacos, o caminho do Sol pelo céu foi dividido em doze segmentos, sendo que a cada um deles foi atribuída uma figura, embasada nas configurações das estrelas (CANIATO, 1994).

Os caldeus descreviam o Universo como uma região fechada, ou seja, para eles:

A Terra era plana, imóvel e flutuava no centro de um grande mar. Uma enorme muralha, muito distante, represava as águas desse mar onde flutuava a Terra. O céu, que fora construído por Marduk, era feito de um metal polido, de formato hemisférico e apoiava-se sobre a muralha que representava o mar. Durante o dia, o polimento do céu refletia a luz solar; à noite, o céu se escurecia para o aparecimento dos deuses, identificados com a Lua, os planetas e as estrelas (CORRAL, 1997 *apud* LOPES, 2001, p. 7).

Com a intenção de melhor exemplificar a concepção de Universo na Mesopotâmia, Skolimoski e Zanetic (2012) apresentam um mapa conceitual sobre o mito da criação babilônio, de maneira que descreve minuciosamente a descrição de mundo dessa civilização.

Figura 2: mito babilônico da criação de mundo



Fonte: Skolimoski e Zanetic (2012).

Durante o período assírio-babilônico, a posição dos planetas, da Lua, das constelações, das estações do ano e as variações das sombras do Sol passaram a receber atributos matemáticos, com esquemas bem desenvolvidos (LOPES, 2001). Um exemplo disso refere-se à descrição dos movimentos dos planetas; os Babilônios criaram métodos numéricos com a intenção de identificar alguns pontos no movimento, tal como oposição, conjunção, pontos estacionários, instantes que os planetas se tornavam invisíveis e visíveis (LOPES, 2001).

Os planetas eram descritos com movimento bem regulares com uma imensa precisão, uma vez que seus resultados são muito próximos dos valores modernos (LABAT, 1959). A Lua servia de guia para pastores mesopotâmicos, que desenvolveram um calendário lunar, cujo fenômeno primordial era a luação, ou seja, o intervalo de tempo que separa duas luas novas consecutivas (LABAT, 1959).

Esse calendário lunar era composto por um ciclo de 12 meses², cada mês lunar tem duração média de 29 dias, 12 horas 44 minutos e 2 segundos, ou seja, aproximadamente 29,5 dias, totalizando 354 dias para um ano lunar. Contudo, por conta da luação ser variável, esse calendário apresentava duas dificuldades: a primeira em relação à inadequação entre o ano lunar e o ano das estações, e a segunda refere-se ao início do mês babilônico ser na noite em que o novo crescente é observado pela primeira vez (LOPES, 2001; LABAT, 1959).

Em relação à primeira dificuldade, Labat (1959) enfatiza que se não fosse realizada uma correção no calendário, ao se passarem três anos, a diferença seria de mais de um mês e, ao fim de nove anos,

² O Mês lunar é definido como o intervalo de tempo entre duas luas cheias (LOPES, 2001)

haveria uma estação inteira de diferença. A solução encontrada foi em ajustar periodicamente o calendário, acrescentando o 13º mês, ajustando o ano lunar ao transcurso das estações (LOPES, 2001).

O cálculo realizado para a inserção desse 13º mês, de acordo com Lopes, 2001, p. 11) seguia o seguinte princípio:

[...] notou-se que certas estrelas, de preferência as mais brilhantes, pertencentes a certas constelações conhecidas, apareciam antes da aurora em épocas que deveriam ser previstas pelo calendário. Quando isso não acontecia um 130 era intercalado; caso contrário, o ano era de 12 luas. No entanto era difícil encontrar estrelas suficientemente brilhantes que fossem visíveis pouco antes do nascer do Sol, o que acarretava irregularidades na contagem dos anos de 13 meses.

Como se vê, a Astronomia mesopotâmica era baseada em observações e medidas bastante cuidadosas, uma vez que apresentou métodos de predição bem-sucedidos por meio dos estudos de ciclos dos astros.

A ASTRONOMIA NO EGITO

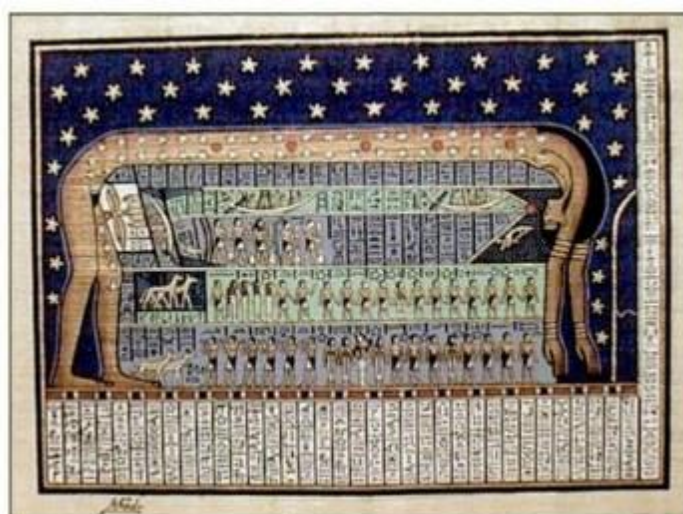
A civilização egípcia se desenvolveu em torno do Rio Nilo, ao nordeste da África. A Astronomia no Egito passou a desenvolver-se no período Proto-Dinástico, entre 3500 e 2580 a.C., época em que ele era dividido em Alto Egito e Baixo Egito (NEVES, 2001).

Diferentemente dos povos mesopotâmicos, os egípcios não se interessaram por observações dos eclipses, e suas observações com planetas não eram muito rigorosas (LOPES, 2001). Planetas e estrelas eram associados a deuses, ressaltando a ligação divina entre os faraós e o deus Ra (o Sol) (HORVATH, 2008). Nessa perspectiva têm-se as seguintes representações para os cinco planetas conhecidos naquele período da antiguidade: Júpiter como “a estrela resplandecente” ou “servidor do sul”; Saturno como “estrela oriental que atravessa o Céu”; Marte “Hórus vermelho”; Mercúrio como “a estrela da manhã (Tiu-Nutiri) e da tarde (Uati)” (NEVES, 2001).

A representação de céu na Terra que fundamentava a astronomia e a cosmologia egípcias estava fundamentada no mito da criação. Segundo o mito, o universo era eterno, periódico e recriado sem intervenção externa e o Sol (Ra) atravessava o corpo de Nut (NEVES, 2001; HORVATH, 2008). Ao interpretar a figura 3 juntamente com o contexto desse mito, entende-se que:

O céu é representado pela Deusa Nut e abaixo dela estão os deuses Shu (o Ar) e Geb (a Terra). Dois barcos levam o Sol (o Deus Rá) de um extremo a outro pelo corpo de Nut: o crepúsculo, quando a barca é engolida pela boca de Nut e alvorecer quando ele é parido pela deusa (NEVES, 2001, p.44-46)

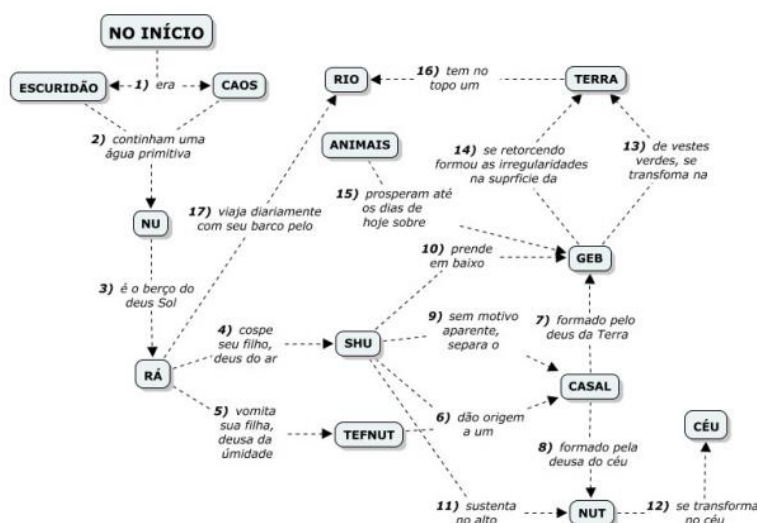
Figura 03: deusa Nut esticada no céu



Fonte: Martins (1994)

Skolimoski e Zanetic (2012) apresentam um mapa conceitual sobre o mito da criação egípcia, que descreve minuciosamente a criação do mundo para essa civilização.

Figura 04: mito egípcio da criação do mundo.



Fonte: Skolimoski e Zanetic (2012).

A Astronomia egípcia elaborou calendários, utilizados na construção das pirâmides e desenvolveu instrumentos astronômicos (LOPES, 2001). No caso da construção das pirâmides, ainda há muita especulação; alguns historiadores adotam a ideia de que elas foram elevadas de acordo com as estrelas e outros apontam para a ordenação de acordo com os pontos cardeais baseados no sentido da corrente do Rio Nilo.

Estudos de arqueologia mostram que a posição das pirâmides está referenciada aos quatro pontos cardeais, resultado de observações astronômicas, em especial ao método próprio de definir o norte, baseando-se na direção das sombras (VERCOUTTER, 1959).

O calendário egípcio era muito mais simples do que os dos babilônicos, pois não se baseavam em estudos dos meses lunares, mas dividiram o ano em 12 meses de 30 dias e 5 dias adicionais (LOPES, 2001). A criação desse calendário não era baseada em eventos astronômicos, mas nos fenômenos das cheias anuais do Rio Nilo, transbordava uma vez por ano com extrema regularidade (LOPES, 2001).

Com o passar dos milênios, os egípcios agruparam um ano em três estações de quatro meses lunares cada uma: 1ª estação: *Akhet* – inundação – no período do outono, 2ª estação: *Peret* – estação da sementeira – no período do inverno e, por fim a 3ª estação: *Shemu* – estação da colheita – no verão (LOPES, 2001; FURON et. al., 1959; NEVES, 2001). Contudo, como a definição dos meses civis eram diferentes dos meses lunares surgiu à necessidade de acrescentar um 13º mês (NEVES, 2001).

Em virtude da cheia do Rio Nilo apresentar irregularidades que estavam distanciando o início calendário com esse fenômeno terrestre, passou-se a utilizar observações astronômicas para sustentar a ideia desse modelo de calendário. A alternativa foi adotar a estrela Sirius como ponto inicial da estação das cheias, ou seja, o dia em que coincide a primeira cheia do Nilo com estrela Sirius por volta do horário do sol nascente (VERCOUTTER, 1959; LOPES, 2001).

Sob esse prisma, Neves (2001) ressalta que uma das características da Astronomia egípcia refere-se ao fato de eles relacionarem os céus aos fenômenos terrestres, principalmente à cheia do Rio Nilo.

Outro calendário egípcio desenvolvido no Egito Antigo foi o calendário litúrgico, baseado nas lunações, usado por escribas e sacerdotes para determinar as datas das festas religiosas e festas móveis lunares (VERCOUTTER, 1959).

Todos esses desenvolvimentos foram alcançados pela criação de instrumentos de observação, tais como: o *merkhet* (pedaço de uma palmeira com um talho na parte mais larga para observação), a régua provida de um fio de prumo, aparelhos para determinar a hora pelo comprimento da sombra, relógio da água e relógio do sol (NEVES, 2001; VERCOUTTER, 1959).

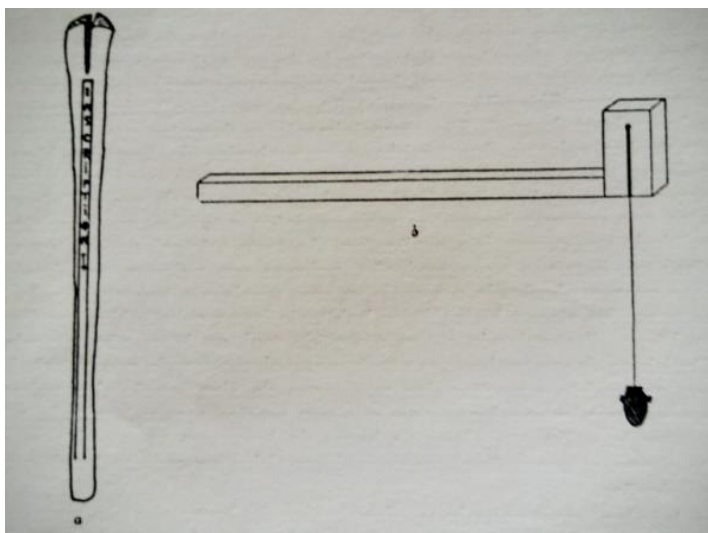
O *merkhet* e a régua provida de fio de prumo eram utilizados por sacerdotes e escribas para realizar observações celestes, principalmente a observação das estrelas e para a determinação da hora durante a noite, a fim de determinar a vida litúrgica dos templos (VERCOUTTER, 1959). Vercoutter (1959, p. 53-54) descreve esse instrumento afirmando que o mesmo:

[...] é uma nervura de palma, com um talhe na parte mais larga. A fenda era colocada junto ao olho, e o observador visava um fio de prumo, seguro por um ajudante, sentado a certa distância dele. Esse fio de prumo era sustentado por uma pequena régua em posição horizontal, de madeira que o fio coincidia com um sinal feito sobre a madeira. Os observadores sentavam-se um diante do outro

em direção norte-sul, e as horas eram determinadas, no momento em que certas estrelas cortavam a linha vertical que passava pelo coração, pelo olho direito ou o esquerdo, ou por outras partes do corpo do assistente.

A figura 5 mostra um esquema do instrumento. No lado esquerdo está disposto o *merkhet* e no lado o direito a régua provida de um fio de prumo.

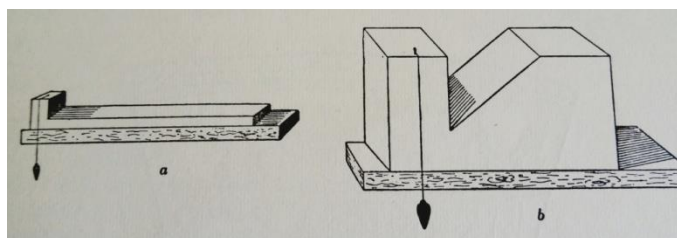
Figura 05: *merkhet* e régua provida de um fio de prumo



Fonte: Vercoutter (1959)

Os egípcios determinavam as horas do dia pela variação do comprimento de uma sombra utilizando aparelhos apropriados para isso, sendo um deles “uma régua de madeira ou de marfim, provida de uma borda vertical e de um fio de prumo” (VERCOUTTER, 1959, p. 55), contudo eles encontraram dificuldades com as sombras projetadas no início da manhã e no fim da noite por serem muito longas. Para evitar esse problema eles desenvolveram aparelhos que projetassem a sombra sobre um plano inclinado (VERCOUTTER, 1959). A figura 06 procura demonstrar no lado esquerdo o instrumento simples e a do lado direito o instrumento mais elaborado.

Figura 06: Aparelhos para determinar a hora pelo comprimento da sombra.



Fonte: Vercoutter (1959)

De acordo com Lopes (2001, p. 14) “os egípcios foram os responsáveis pela divisão do dia em 24 horas”. Primeiramente, eles estabeleceram uma separação formal entre o dia e a noite. Na sua concepção, o dia e a noite estavam divididos em 12 partes (12 horas) para a noite e 12 partes as (12 horas) para o dia (LOPES, 2001). Contudo, havia dificuldade nessa divisão, pois os períodos de escuridão e claridade variam muito ao longo ano. Tempos depois os estudiosos da época passaram há considerar as horas com duração constante, divididas em 60 partes, orientadas pelo sistema de numeração sexagesimal babilônico (LOPES, 2001).

Os relógios solares foram umas das criações que mais permaneceram, passando dos egípcios aos gregos e romanos, chegando até o período do Renascimento, caindo em desuso quando os relógios mecânicos foram desenvolvidos (NEVES, 2001). O princípio desses relógios era simples, uma vez que “tratava-se de uma régua de madeira com inscrições na parte superior das 12 horas do dia” (NEVES, 2001, p. 45).

Observa-se que tanto os aparelhos que determinavam o comprimento de sombras quanto os relógios do Sol eram instrumentos para determinar a hora durante o dia, impossíveis de serem usados à noite. A superação destes obstáculos se deu a partir da utilização das clepsidras egípcias, conhecidas também como relógios de água, que tinham como funcionamento o seguinte princípio.

Enchia-se de água o aparelho, que tinha a forma de um tronco de cone, e uma pequena abertura na base deixava o líquido escoar pouco a pouco. A disposição das marcas sobre esses aparelhos corresponde à hipótese, inexata, de uma baixa regular do nível da água (VERCOUTTER, 1959, p. 56).

A clepsidra egípcia tinha por toda sua volta imagens localizadas na hora correta, com a intenção de determinar o horário (figura 07) e na parte interior era gravado um quadrado de modo que “cada mês correspondia uma fileira vertical de 12 marcas, cada uma das quais indicava uma das 12 horas da noite, durante esse mês” (VERCOUTTER, 1959, p. 56).

Os instrumentos descritos acima apresentavam, como seria esperado, muitos erros de precisão, tanto nas observações das estrelas como na determinação da hora. Em relação à localização das constelações, bastava que outro observador tivesse um *merkhet* com uma fenda um pouco diferente, já conduziria a visualização diferente do céu e os relógios apresentavam apenas horários aproximados (VERCOUTTER, 1959).

Figura 07: Clepsidra egípcia



Fonte: Vercoutter (1959)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das civilizações articulam suas visões de mundo por meio da mitologia e religião. E, diante do exposto é possível perceber que a Astronomia Ocidental quanto a Oriental, desenvolveram métodos próprios, embasados nas suas culturas e nos conhecimentos de que dispunham, para solucionar os problemas e inquietações inerentes ao contexto histórico e social em que viviam.

Percebe-se, portanto que não só a civilização grega, como também a chinesa, egípcia e mesopotâmica, dentre outras, serviram de berços para os fecundos estudos, que com efeito, propiciaram o avanço dos conhecimentos astronômicos, que fomentaram a construção de instrumentos de observação celeste. Embora, seja notável a contribuições de distintos povos é importante ressaltar que devido ao contexto histórico e cultural, na antiguidade o Ocidente pouco teve acesso aos conhecimentos Orientais e vice-versa, o que dificultou o desenvolvimento da Astronomia enquanto ciência.

REFERÊNCIAS

CANIATO, R. **O que é Astronomia**. 8ed. São Paulo: Brasiliense, 1994.

CORNFORD, F. M. **Plato's cosmology**. The timaeus of plato Translated with a running commentary. London: routledge and kegan paul, 1952.

DREYER, J. L. E. **A History of Astronomy from Thales to Kepler**, 2. ed. New York: Dover, 1953.

- HAUDRICOURT, A; NEEDHAM, J. A Ciência Chinesa Antiga. In FURON et al. (org). **A Ciência Antiga e Medieval: As ciências antigas do oriente**. São Paulo: Difusão Europeido Livro, 1959.
- HORVATH, J. E. **O ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2008.
- KEYS, D. **Pirâmides são mapas do céu, sugere pesquisador**. Folha de São Paulo, p. 1-10, 01/02/1994.
- LABAT, R. A Mesopotâmia: a Astronomia. In FURON et al (org). **A Ciência Antiga e Medieval: As ciências antigas do oriente**. São Paulo: Difusão Europeia do Livro, 1959.
- LOPES, M. H. O. **A retrogradação dos Planetas e suas explicações: Os Orbes dos Planetas e seus movimentos da Antiguidade a Copérnico**. 2001.232f. Dissertação (Mestrado em História da Ciência). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2001.
- MARTINS, R.D.A. **Universo: teorias sobre sua origem e evolução**. São Paulo: Moderna, 1994.
- NEVES, M. C. D. Astronomia no Egito Antigo: A representação do céu na Terra. **Arq.Apadec**, 5(1):jan.jun, 2001.
- OLIVEIRA FILHO, K.S; SARAIVA, M.D.F.O. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.
- SKOLIMOSKI, K.N; ZANETIC, J. **Mitos de criação**: modelos cosmogônicos de diferentes povos e suas semelhanças.In: II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2012, São Paulo. Anais... São Paulo, 2012.
- TOURINHO, P. A. M. **Tratado de Astronomia**. Curitiba: Gráfica Mundial Limitada, 1950.
- VERCOUTTER, J. O Egito: Matemática e Astronomia. In FURON et al (org). **A Ciência Antiga e Medieval: As ciências antigas do oriente**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1959.

Recebido em: 30/10/2018

Aceito em: 23/03/2019

Endereço para correspondência:
 Nome Milene Rodrigues Martins
 email milene_r_martins@hotmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)