

AL-BIRUNI E A CIÊNCIA ISLÂMICA - A GENIALIDADE DO HOMEM ALÉM DE SEU TEMPO

Andréa Alvares Da Cunha¹ ; James Eduard Campos e Sant'Anna² [Yunus Mustafa Al Sheikh].

RESUMO

O presente estudo concentra-se na importância histórica e científica de Al-Biruni (973-1048), pensador, cientista e filósofo muçulmano, polímata além de seu tempo que com suas ideias, escritos e estudos alavancou o desenvolvimento científico em várias áreas do Conhecimento Moderno, como Matemática, Astronomia, Geografia, Física, Geologia, Botânica, Farmácia, História, entre outras, influenciando, com suas obras, os pensadores ocidentais e suas pesquisas científicas.

Palavras-Chave: Al-Biruni; Modernidade; astronomia; ciência; geografia; matemática; Islam; polímata.

ABSTRACT

This study focuses on the historical and scientific importance of Al-Biruni (973-1048), a protracted thinker, scientist and philosopher, polymath beyond his time who with his ideas, writings and studies leveraged the Modern development, such as Mathematics, Astronomy, Geography, Physics, Geology, Botany, Pharmacy, History, and others, influencing, with his work, western thinkers and their scientific research.

Key words: Al-Biruni; Modern era; astronomy; science; geography; math; Islam; polymath.

¹Professora, Mestra em História Antiga e Medieval pelo PGHIS-UFF [área de concentração HISTÓRIA ISLÂMICA] e lecionando na SEEDUC-RJ. E-mail mudajjan@gmail.com Currículo Lattes <http://lattes.cnpq.br/2837153946533702>

²Sheikh e Delegado Internacional da CIMS -*Conveying Islamic Message Society*, Acadêmico de Direito - Faculdade Marechal Rondon – Universidade Nove de Julho. E-mail yunusmustafa999@gmail.com Currículo Lattes <http://lattes.cnpq.br/1583424881387909>

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é evidenciar a importância histórica, política e científica de Al-Biruni (973-1048) no campo da História das Ciências principalmente, como um gênio além de seu tempo, no mesmo patamar de Leonardo da Vinci na Modernidade. Seus estudos, em várias áreas e campos da Ciência, mostram a grande versatilidade intelectual deste polímata, que formulou com seus escritos e práticas científicas uma nova concepção de ciência, a partir da experimentação e observação, influenciando os vindouros seguidores no caminho da cientificidade nas mais diversas áreas do conhecimento humano.

METODOLOGIA

A metodologia usada para a confecção desse artigo está estruturada na análise bibliográfica de obras de Al-Biruni, voltada para a sua ressignificação histórica, científica e social, não apenas com abordagem em história da ciência, mas, com o intuito de promover o maior conhecimento de sua importância científica para o mundo moderno.

Para tal foram usadas as concepções e conceitos de Ginzburg (1989), com os paradigmas indiciários, evidenciando detalhes passados, desapercibidos ou modificados, durante o avanço da Modernidade, como ponto principal primordial no nascimento do pensamento científico moderno bem como, também evidenciando Al-Biruni como criador e guia da moderna investigação científica interdisciplinar.

DESENVOLVIMENTO

Ao falarmos da História da Ciência, em áreas específicas como por exemplo Astronomia, Matemática entre outras, não há como não abordarmos a figura excepcional do grande polímata islâmico, Abu Rayhan Muhammad Ibn Ahmad Al-Biruni, ou simplesmente Al-Biruni. (SALIBA, 2020)

Al-Biruni (973-1048), era originário da cidade de Kath, no Khwarizm ou Chorasmia, um oásis largo na região ocidental da Ásia Central que é rodeado ainda pelo mar de Aral e desertos, onde situa-se, atualmente, o Uzbequistão, Cazaquistão e o Turcomenistão. Essa localidade pertencia à época, a uma das antigas áreas de domínio persa e capital da dinastia Afrighid, e, graças a esta peculiaridade, Al-Biruni percorreu durante sua vida várias localidades que marcaram a ‘era de ouro islâmica’³, tendo assim, contato com as demais culturas e civilizações e suas produções científicas, como as obras clássicas gregas, egípcias, indianas, além das persas, árabes e as judaicas. (SALIBA, 2020)

Com a conquista da sua região pela dinastia dos Ma’munidas em 995 d.C, Al-Biruni passa, como cientista e astrônomo de seus governantes, Mahmoud de Ghazni e seu filho, Mas’ud, o seleto grupo de sábios, na corte em Ghazni [capital da dinastia Ghaznavidica] no atual Afeganistão, onde ficou até falecer, em 1050 d.C, com 78 anos. (SALIBA, 2020)

Construiu, Al-Biruni, uma profícua carreira intelectual e científica com mais de 120 livros onde 18 eram da área de Astronomia, 15 de Geografia, 04 de estudos sobre a luz e a sombra na Física, 05 sobre estrelas, 07 de Astrologia e cultura, 14 de leitura leve, crônicas e humor, 06 sobre religiosidade em vários aspectos e ainda, 22 em miscelânea por serem de assuntos mistos como astronomia, geografia, mineralogia, história, geografia, viagens, fenômenos da Natureza etc.

Ele esteve ainda em suas inúmeras viagens de estudos, como na corte do Emir da dinastia Zyyarid do Tabaristão, Shams al Mo’ali Abul Hassan Ghaboos ibn Wushmgir⁴; além de visitar a Índia onde ainda aprende o sânscrito e transcreve muitas obras, além de escrever as suas próprias, tendo por isso o

³ No caso o termo significa o momento histórico, político social e econômico que perdurou por quase cinco séculos, onde se promoveu o intenso desenvolvimento científico, artístico e literário nas áreas de domínio islâmico, a partir da dinastia Abássida em Bagdad, entre os séculos VIII ao XIII. Dentro ainda da História da Ciência, os muçulmanos eram considerados como ‘mestres e educadores do ocidente latino’, segundo KOYRE (2011).

⁴ Neste momento escreveu um dos seus mais famosos trabalhos, *‘al Athar al Baqqiya ‘an al Qorun al Khaliyya’* ou *‘A Cronologia das Antigas Nações’* ou *‘Vestígios do Passado’* que trata da cronologia científica de várias eras históricas, discute sobre os calendários de culturas e civilizações e os sistemas árabe, grego e persa. Cf SPARAVIGNA (2013).

reconhecimento como um dos primeiros indologistas, com a sua obra 'Indica, Compêndio da Religião Indiana e Filosofia'. (MA'SUMI, 1974)

Manteve contato com os grandes sábios e cientistas de seu tempo, como a sua relação de amizade com Avicenna ou Abu Ali Al Husain Ibn Abdallah Ibn Sinna⁵, quando os dois estiveram a serviço na corte real de Ghazni, e, depois comunicação por cartas, nas quais debatiam sobre os mais variados temas como a física, astronomia, filosofia, onde compartilhavam seus posicionamentos em relação a prática científica, sendo Avicenna partidário do Aristotelismo e Al-Biruni, com seus pensamentos e práticas independentes, mas baseados no Qur'an e Sunnah (MA'SUMI, 1974)

Al-Biruni foi ainda considerado por grandes historiadores e pesquisadores da História da Ciência como 'um dos maiores cientistas do Islam e um dos maiores de todos os tempos', principalmente pelo seu método de estudo e pesquisa e, pela sinceridade e humildade em seu próprio conhecimento, onde buscava o esclarecimento, a qualidade e a verdade das informações baseando-se ainda no *Qur'an* e no Novo Testamento, informando ao leitor de sua ignorância sobre determinado assunto, livrando seu texto ou a reprodução de algum estudo de informações errôneas que pudessem comprometer a veracidade daquilo que estava sendo analisado por ele, usando então de seu incrível pensamento crítico, uma marca da Modernidade ou característica além de seu tempo. (BORUCH, 1984).

Dessa maneira, observa-se segundo ARDI, ABDULLAH & TAMINI (2016) as seguintes características dentro da concepção de um cientista crítico: clareza, precisão, exatidão, relevância, consistência, correção lógica, integridade e justiça. Desdobrando-se ainda em: Eles são honestos consigo mesmos, resistem à manipulação, superam a confusão, fazem a pergunta, dedicam tempo para produzir muitas ideias, baseiam seu julgamento em evidências, reconhecem a complexidade, procuram a conexão entre os assuntos e, são intelectualmente independentes.

⁵ Ibn Sinna ou Avicenna era outro polímata muçulmano, da mesma época que Al Biruni, e que dedicou-se ao estudo da física, filosofia, lógica, ciências naturais, metafísica, teologia e medicina, sendo ainda considerado um dos grandes nomes da Filosofia Medieval.

Al Biruni é por isso considerado um modelo, o símbolo da nova forma de se pensar e vivenciar a Ciência, muito além de seu tempo.

A principal característica que lhe confere o grau de genialidade reconhecida dentro da História e não apenas a da Ciência⁶, está fundamentada nas formas como seu pensamento crítico estava organizado, e, também, como ensinava e propagava as suas ideias e pontos de vista em relação ao que se propunha estudar e explicar.

Através das suas explanações, como podemos observar na monumental obra '*India*', objetiva a relação professor e aluno, mestre e aprendiz, com deduções lógicas, explicações objetivas de termos e conceitos e a discussão com o seu leitor e 'pupilos' sobre as formas com as quais chegava a uma conclusão, como por exemplo, a explicar sobre mineralogia e alquimia, abordava e explanava sobre seus métodos empíricos como a sublimação, calcinação, análise de minerais entre outras, conforme BRENTJES (2015).

Como polímata, dedicou-se ao estudo e compreensão de variadas práticas culturais, de ciências e conhecimentos diversos, usando da observação, da experimentação empírica, da linguagem e escrita precisa, na formulação de seus questionamentos e, nas consequentes respostas dos mesmos baseando-se nas evidências e provas concretas.

Tinha, Al-Biuni, como hábito, inclusive, em suas obras, de explicitar a correlação entre os seus objetos de estudo através da citação de suas fontes e da análise comparativa para que se chegasse a uma informação verdadeira, correta ou livre de manchas, para que essa não pudesse causar alguma má interpretação do estudo proposto, integrando, em sua análise e visão como polímata do *al-'Aql* e *an-Naql*, ou seja, a razão e a revelação. (ARDI, ABDULLAH & TAMIMI, 2016).

Podemos vislumbrar sua crença enquanto muçulmano e cientista, em seus estudos astronômicos, geográficos, matemáticos e muitos outros como cita MAS'UMI (1974) no seguinte extrato da obra '*India*' onde:

⁶ Tanto que a UNESCO dedicou-lhe uma homenagem em seus cadernos de pesquisa, 'THE UNESCO COURIER' em junho de 1974, denominado por '*A universal genius in Central Asia a Thousand years ago Al-Biruni – astronomer, historian, botanist, pharmacologist, geologist, poet, philosopher, mathematician, geographer, humanist*', sendo publicado em 15 línguas com 11 artigos diferenciados sobre sua trajetória humanista e científica.

“Os índianos acreditam que a água precede tudo na criação. É através da água que é possível causar condensação, crescimento e estabilidade em tudo o que está adornado com espírito. A água é uma ferramenta, um aparato que permite ao artesão produzir sua arte em um objeto material. O Apocalipse indica sua importância. Allah, o Exaltado diz, (Hud: 7) "E o Seu Trono estava sobre as águas"? Quer a expressão seja aplicada a um objeto particular com o nome mencionado no versículo, ou seja, interpretada por um anjo ou algo semelhante, o significado é claro que, no momento em que se referia, eles eram como Allah e nada mais do que a água e Seu Trono. (Al-Biruni India p. 181).”

Na Astronomia, Al-Biruni foi um dos maiores astrônomos reconhecidos, não apenas em sua era, mas por séculos subsequentes, e, por suas descobertas e escritos foi laureado com seu nome dado a uma cratera na Lua [pelos seus estudos acerca dos raios de luz e o comprimento das sombras], além de nominar um asteroide. (MOURÃO, 1987).

Na Astronomia e Matemática, Al-Biruni usou o método trigonométrico para medição do raio da Terra, construindo seus próprios instrumentos para as medições e estudos, como astrolábios e quadrantes, podendo dessa maneira aferir ângulos, arcos seguindo a concepção islâmica da criação.

Foi ele quem primeiramente especificou a esfericidade terrestre, onde a Terra seria um globo com reentrâncias e depressões onde encontraríamos os oceanos, mares montanhas. Mostra ainda a sua análise acerca da gravidade, dos corpos celestes e de suas movimentações e trânsitos, além de seu estudo e observação sobre a luz e sombra.

Discute ainda, em seus estudos e livros sobre a movimentação terrestre ou rotação e translação, sobre os eclipses e diferenças entre tempos com os cálculos de latitudes e longitudes de maneira absolutamente perfeita, calculando mais de 600 localidades com exatidão. (SPARAVIGNA, 2013)

Em seu maior trabalho sobre astronomia, *‘Mas’ud Canon’*, Al-Biruni refuta a tese ptolemaica da imobilidade solar, descrevendo uma série de aparatos e instrumentos utilizados para comprovar as suas teorias como os protótipos de astrolábios, sextantes e quadrantes. Descreve ainda os movimentos de planetas, equinócios, cálculos de zênites e, diferentes meios de se diferenciar o norte sul, e formas corretas de se identificar as estações do ano. Sua análise do movimento de aceleração lunar ainda é utilizada em geofísica e astronomia. (SPARAVIGNA, 2013)

Al-Biruni também produziu seus próprios *Zijes* ou ‘livros astronômicos’ que possuíam parâmetros de cálculos para posicionamento dos astros, como Sol, Lua e planetas, e boa parte destes tipos de livros astronômicos continham ainda outras informações relevantes, que poderiam auxiliar em sua compreensão.

Descreve ainda uma forma de poder se identificar a *Qibla*⁷, em seus estudos acerca dos calendários e a contagem do tempo, obra considerada uma das mais importantes sobre o estudo da cronologia e estudo do tempo medievais, o ‘*kitab al-atar al-baqiya an al-qurun al-jaliya*’ segundo (AGUILAR, 2013).

Seus estudos e trabalhos acerca das coordenadas geográficas, das latitudes e longitudes descritas em seus livros e *zijes* encontram-se presentes em seus escritos detalhados sobre os astrolábios e instrumentos astronômicos usados para medir e calcular o tempo, nos quais debate sobre as funções dos protótipos de astrolábios mecânicos, antes mesmo da invenção dos mesmos pelos sábios e engenheiros muçulmanos séculos mais tarde. (SPARAVIGNA, 2013)

Al-Biruni ainda disserta sobre a diferenciação entre Astronomia e Astrologia, a partir da sua semântica, uma grande problemática oriunda desde a época pré-islâmica dos textos gregos traduzidos para o árabe, como o caso da ‘*Etimologiae*’ de Isidoro de Sevilha, que foi largamente utilizado pelos estudiosos medievais latinos principalmente. Com o seu *Al Qanun Al Mas’udi* (uma completa enciclopédia de Astronomia conjuntamente com Cosmologia, Cronologia, Geografia e Matemática, composta de aproximadamente 11 volumes) ele debate as suas diferenciações e princípios a partir de cálculos matemáticos. (PINES, 1964).

Criticou ainda os astrólogos e a falta de conhecimento científico e o perigo de suas ‘predições’ em um de seus livros, ‘Um aviso contra a arte das

⁷ Direção que todos os muçulmanos enfrentam ao orar. Inicialmente, a Qiblah estava voltada para al-Quds (Jerusalém), então Allah Subhana wa Ta'ala ordenou ao Sagrado Profeta Muhammad, que Allah o abençoe e conceda-lhe paz, para orar voltado para al-Ka'ba em Makkah al-Mukarramah. Todo mundo tem uma direção na vida, mas apenas os muçulmanos têm essa Qiblah. Conforme ZANATY (2006)

falsas previsões das estrelas’, tópico este que continuou a ser abordado em outras obras como o famoso ‘*Mas’udic Canon*’.

Nos seus estudos acerca dos eclipses solares e lunares, Al-Biruni descreveu as características das fases da Lua e a influência dela na vida humana, além da análise da sua sombra a partir da iluminação solar. Classificou planetas e estrelas fixas por ordem de magnitude (ou a sua luminosidade) e ainda, observou a movimentação de estrelas em torno de seus polos listando aproximadamente 1.029 delas em seu livro: *Miftah -ilm- alha’i a* ou ‘A chave para a astronomia’. Foi ainda o primeiro a afirmar que a luz era mais rápida que o som. (ATCHEKZAI, 1974)

Na Matemática, Al-Biruni mensurou o raio e a circunferência terrestre, 700 anos antes de seu cálculo por cientistas europeus como Jean-Felix Picard ou o próprio Isaac Newton, no século XVII. Foi o pioneiro no estudo de ângulos e da trigonometria, trabalhando com as sombras, cordas, círculos e desenvolvendo uma metodologia própria para a trisseção para um ângulo, e pôde ainda elaborar teoremas explicativos para questões sobre seno, cosseno e tangente. Trabalhou e desenvolveu novas técnicas e teorias acerca de problemas geométricos, e trigonometria. (VIRK, 2007)

Graças aos seus estudos na Astronomia e, conseqüentemente, Matemática, pode alavancar o desenvolvimento das áreas da Trigonometria, Aritmética, Álgebra e Geometria com uma função mais determinada e objetiva, tornando-a uma preciosa ferramenta para a própria compreensão do mundo, enquanto um saber construído pelo Homem de forma não linear, levando em consideração as suas particularidades enquanto ciência. (SOUZA & SOUSA, 2018)

Na área da Geografia, Al-Biruni, além da mensuração do raio terrestre e do estudo de latitudes e longitudes e a determinação de coordenadas geográficas, deduziu em relação aos seus estudos a possibilidade da existência de outros continentes, como a América. Assim promoveu estudos sobre as eras geológicas que originaram a Eurásia, e a determinação dos oceanos e mares entre Ásia e Europa. Idealizou ainda métodos de projeção cartográfica. (VIRK, 2007).

Em seus estudos sobre a geologia, mineralogia e alquimia, Al-Biruni desenvolveu suas metodologias particulares para mesurar a densidade de elementos químicos, minerais e outras substâncias, baseando-se na teoria dos balanços e no volume dos fluidos. Aplicava também a sua teoria gravitacional para poder calcular perfeitamente os volumes e densidades de objetos estudados com uma balança hidrostática, o que era denominado por '*mizan al-hikma*'. Dessa maneira pode verificar a densidade de elementos como pedras preciosas como a safira e metais, como ouro. Analisava suas propriedades físicas e, a partir destas, classificava os materiais não apenas pela sua coloração como era a prática da época, mas sim pela sua gravidade, brilho e dureza, bem como propriedades específicas para seu uso. (SPARAVIGNA, 2013)

Al-Biruni é considerado por muitos estudiosos da Ciência como o primeiro a abordar dentro da área médica, trabalhos de Farmacologia, com seus livros e estudos sobre ervas, princípios e descrições de drogas e as doenças que poderiam ser tratadas por elas. Ampliando os trabalhos baseados em obras do físico grego Dioscorides, consegue promover uma descrição completa da droga não apenas em língua árabe e persa, mas em outras linguagens. Ainda analisava ervas similares em forma comparativa dentro de cada tratamento especificado. Foi o primeiro a detalhar as características do chá, desde suas origens e formas de utilização.

Fazia também, Al-Biruni a etnografia das plantas que compunham determinado medicamento, inclusive detalhando sobre as práticas culturais e as características dos locais onde as mesmas poderiam ser encontradas. As informações que relatava, e explicava pormenorizadamente eram acompanhadas de ilustrações para que pudesse ficar mais evidente ao que referia-se, bem como, suas propriedades ou ainda, identificação. Seus escritos evidenciaram que a Farmácia era uma ciência independente da Medicina, dessa maneira por isso, foi considerado como o 'pai da farmacologia islâmica'. (SAID, 1974)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos então afirmar, corroborados por historiadores e pesquisadores da História da Ciência entre outras áreas afins, que Al-Biruni foi um homem além de seu próprio tempo, um gênio do patamar de Leonardo da Vinci, de acordo com as suas capacidades intelectuais e produtivas. Foi ainda o grande impulsionador de novas formas de pensamento crítico, não apenas dentro da história e ciências islâmicas, mas influenciador das gerações subsequentes em variadas áreas do pensamento humano. Suas obras são um legado indiscutível para a Humanidade, por isso homenageado foi pela Unesco e nações que reconheceram seu trabalho e importância histórica, trabalhos esses versados na interdisciplinaridade e na construção do conhecimento científico.

Seu exemplo marca o desenvolvimento da Ciência Moderna, e, conseqüentemente, seus estudos pós Al-Biruni, um dos maiores nomes do conhecimento islâmico e mundial de todos os tempos.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, Maravillas Aguiar. **Los precedentes no árabes del calendario islâmico y de los momentos para la oración según el kitab al-atar al-baqiya 'na al-qurun al- jaliya de Al-Biruni.** In Jose Martinez Gazquez y John Victor Tolan (eds) Ritus Infidelium. Miradas interconfesionales sobre las prácticas religiosas em la Edad Media. Collection de la Casa de Velazquez (138), Madrid, 2013, pp.17-27.

ARDIL, Mohammad Noviani; ABDULLAH, Fatimah binti ; TAMIMI, Shihab al. **Al-Biruni: A Muslim Critical Thinker.** International Journal of Nusantara islam, vol. 04, Nº 01 – 2016; (1-12). Acessado em 24 julho 2021.

ATCHEKZAI, Mohammed Salim. **A Pionner of Scientific Observation.** In A Universal Genius Who Lived in The Central Asia a Thousand of Years Ago, The Unesco Courier, June 1974, pages 16-18 , 42.

BORUCH, Robert F. **Ideas about Social Research, Evaluation, and Statistics in Medieval Arabic Literature – Ibn Khaldun and Al-Biruni.** Evaluation review, vol.8,Nº 6, December 1984 (823-842).

BRENTJES, Sonja. **Abu Nasr Mansur b. ‘Ali b. ‘Iraq (lived circa 950-1036) and Abu I-Rayhan al-Biruni (lived from 973-after 1050) as students, teachers, and companions.** *Models & Optimisation and Mathematical Analysis Journal* vol.3 Issue 01 (2015). Max Planck Institute of history sciences, Berlin, Germany.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do Pensamento Científico.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011. 438p.

MA’SUMI, M.S.H. **Al-Biruni’s Devotion to the Qur’an.** *Islamic Studies*, vol. 13, Nº 1 (march 1974), pp 45-57.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica.** Rio de Janeiro: editora Nova fronteira -CNPq, 1987.

PINES, S. **The Semantic Distinction between the terms Astronomy and Astrology according to al-Biruni.** *Chicago Journals. History of Science Society. ISIS*, vol.55, nº3 (sep, 1964), pp 343-349.

SAID, Hakim Mohammad. **‘Father ‘ of Arabic Pharmacy in Medieval Islam.** In . In *A Universal Genius Who Lived in The Central Asia a Thousand of Years Ago*, The Unesco Courier, June 1974, pages 32-37.

SALIBA, George. "Al-Bīrūnī". *Encyclopedia Britannica*, 31 Aug. 2020, <https://www.britannica.com/biography/al-Biruni>. Acesso em: 31 de julho de 2021.

SOUZA, Francisco Neto Lima de & SOUSA, Giselle Costa de. **Al-Biruni e sua Matemática.** *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática - Volume 05, Número 14*, 253 – 263 (2018)

SPARAVIGNA, Amelia Carolina. **The Science of Al-Biruni.** Department of Applied Science and Technology, Politecnico di Torino, Italy, December 2013.

VIRK, Zakaria. **Biography of al-Biruni**, Kitabi Duniya, Turkman Gate, Delhi 2007

ZANATY, Anwer Mahmoud. **Glossary of islamic Terms.** English-Arabic, Edited by The Vista.

