



APONTAMENTOS INICIAIS DO TEXTO A CRONOLOGIA DAS NAÇÕES ANTIGAS (de 1000) DE AL-BIRUNI (973 – 1048)

Maria Luíza dos Santos¹

Giselle Costa de Sousa²

RESUMO

A matemática esteve e está em desenvolvimento em diferentes regiões do planeta, um exemplo disso são as contribuições deixadas por muitos estudiosos do mundo islâmico no período medieval em diversos campos do conhecimento que hoje conhecemos por matemática, astronomia, física, geografia e outros. Entre esses estudiosos temos Abu Arrayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni (973 – 1048), que deixou vários trabalhos mesmo tendo vivido em um contexto de instabilidade e conflitos políticos em razão da criação e ascensão do Islã. Entretanto, embora já existam iniciativas para trazer à tona esta história da matemática, ainda há lacunas que consideramos ser pertinente de serem estudadas, sobretudo, na literatura em língua portuguesa e ainda tendo em vista as possibilidades de abordagem deste assunto no ensino. Nesse ínterim, este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento que trata dos aspectos supracitados. No presente texto, temos como objetivo apresentar apontamentos iniciais sobre o trabalho, escrito por al-Biruni no ano 1000, intitulado em português como *A Cronologia das Nações Antigas*, à luz de seu contexto. A pesquisa começou a se desenvolver por meio da metodologia qualitativa de procedimento bibliográfico e deu continuidade com procedimento documental. Na fase bibliográfica fizemos um levantamento de fontes sobre al-Biruni e seu contexto, seus escritos, história da matemática e história da matemática islâmica medieval. A partir desse levantamento, escolhemos o trabalho *A Cronologia das Nações Antigas* para fazer um estudo. Como resultado, nesse artigo, descrevemos como se deu o processo de busca dos escritos de al-Biruni até chegarmos à produção citada, de modo que, em seguida, tecemos considerações a respeito do conteúdo do referido trabalho e, a partir disto, apresentamos quem foi al-Biruni e o contexto em que ele viveu.

Palavras-chave: al-Biruni. *A Cronologia das Nações Antigas*. Documento.

INTRODUÇÃO

Este artigo é fruto de uma pesquisa em desenvolvimento no mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em ensino de ciências naturais e matemática (PPGECNM/UFRN). O objetivo do referido projeto é realizar um

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (UFRN).
Luiza.santos.700@ufrn.edu.br.

² Docente do Departamento de Matemática e do PPGECNM da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Giselle.sousa@ufrn.br.



estudo do trabalho *A Cronologia das Nações Antigas*, de al-Biruni (973 – 1048), e propor um Produto Educacional, nos moldes da aliança entre História da Matemática e Tecnologias Digitais, à luz desse estudo. Dessa forma, nos baseamos na aliança, entre as tendências em educação matemática História da Matemática (HM) e Tecnologias Digitais (TD), de Sousa (2020). O presente artigo ancora-se na parte inicial da pesquisa dissertativa supracitada.

A escolha do tema foi definida pelas inúmeras contribuições que os estudiosos islâmicos da era medieval deixaram, a exemplo de al-Biruni, bem como, pela necessidade de trazer à tona tais suportes. De fato, Scheppler (2006) coloca que não é comum encontrarmos resultados desses estudos nas aulas de matemática ou nos textos de história da matemática. Para Scheppler (2006, p. 10),

as disciplinas matemáticas como a álgebra e a trigonometria, por exemplo, são fundamentais para cálculos precisos no campo da astronomia. Ambas as disciplinas se originaram em terras Muçulmanas, mas sabemos mais sobre os estudiosos da Renascença que aplicavam as fórmulas do que os estudiosos muçulmanos que desenvolveu-las, o tempo está maduro para aumentar a nossa compreensão desta região fundamental do globo.

Contudo, iniciativas de apresentar parte dessa história têm sido feitas pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas em história e educação da matemática (NUPHEM-UFRN), a exemplo do livro *Estudiosos em Ciências e Matemática no Mundo Islâmico Medieval*, organizado por Morey e Pereira (2021). Similarmente, e atrelada a essas produções, essa pesquisa busca dar visibilidade a história da matemática islâmica medieval a partir de um dos escritos de al-Biruni (973-1048).

Assim, no decorrer deste artigo buscamos responder a seguinte questão de pesquisa: Que contribuições de al-Biruni (para a matemática) emergem do estudo do texto *A cronologia das Nações Antigas* (de 1000)? Para tal, o objetivo do artigo será apresentar apontamentos iniciais sobre o trabalho escrito por al-Biruni, intitulado *A Cronologia das Nações Antigas* (em português), em seu contexto, por meio de uma pesquisa de abordagem qualitativa com procedimentos bibliográfico e documental.



Logo, este texto se estrutura com as seções: introdução, que trata do panorama geral do artigo; em seguida, temos a seção de metodologia, que aborda aspectos metodológicos que respaldam a execução do presente estudo; posteriormente, trazemos apontamentos iniciais do documento (objeto da pesquisa) intitulado em português por *A Cronologia das Nações Antigas*, al-Biruni (973-1048) e seu contexto. Por fim, apresentamos a seção de considerações finais do artigo. Nesta direção, seguiremos abordando o referencial metodológico que embasa a pesquisa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa se baseia na metodologia de abordagem qualitativa com procedimentos bibliográfico e documental. A metodologia qualitativa, neste artigo, se embasa pelo fato de o trabalho ser composto de dados e interpretações subjetivas e fundamentadas. O termo *qualitativo* nos dá ideia de que seu raciocínio se baseia na percepção e compreensão humana (STAKE, 2011), assim, durante a pesquisa procuramos entender tanto as vivências de al-Biruni, em seu contexto e suas relações, quanto seus trabalhos desenvolvidos à luz desses fatores, em especial o que encontramos fundamentados no texto *A Cronologia das Nações Antigas* (publicado por al-Biruni no ano 1000).

A pesquisa bibliográfica corresponde ao estudo e a análise de fontes disponíveis, tendo como finalidade principal o contato pelo conhecimento do tema pesquisado (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015). Desse modo, nessa fase da pesquisa, foi feito um levantamento de referências sobre al-Biruni, seu contexto e seus trabalhos, além fontes que abordam a história da matemática e história da matemática islâmica medieval. Para tal, usamos bibliografias (do tipo artigos, livros e capítulos de livro) tais como Morey e Pereira (2021), Scheppler (2006), Berggren (2003), Sousa (2021) e outras. Para que fosse possível fazer a escolha do objeto de pesquisa (conteúdo do documento), usamos Souza (2018) que escreve sobre al-Biruni e algumas de suas obras. Com o texto escolhido partimos para a fase da pesquisa documental.



A pesquisa qualitativa documental foi adotada na segunda fase de investigação, segundo Magalhães e Batista (2021 p. 53) “a possibilidade de construirmos uma história crítica de determinados fenômenos e civilizações está vinculada à pesquisa densa em relação aos documentos produzidos e oriundos destes povos.” Sendo assim, esse tipo de procedimento também nos dá a possibilidade de entender o que al-Biruni deixou de contribuição de acordo com seus estudos e escritos, além de também explorar o contexto em que ele viveu a partir da abordagem bibliográfica já citada.

O processo de investigação pelos escritos de al-Biruni, compactados no texto citado, funcionou da seguinte maneira: fizemos uma busca de maneira geral, sem filtros, usando o nome do documento em inglês no *Google Acadêmico* e achamos um único artigo que citava a obra em uma nota de rodapé. Nesse artigo, Broutian (2010) aponta que o texto *A cronologia das nações antigas* referencia algumas festas armênicas. Com essa fonte, conseguimos informações relevantes como editora e ano de publicação da tradução inglesa do documento procurado. A partir desses dados, encontramos a versão buscada em uma biblioteca virtual intitulada *Gallica* (Link: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k728990.textelimage>) ou seja, uma tradução do trabalho *Athâr-ul-Bâkiya* (de al-Biruni publicada no ano 1000) publicada em inglês por Edward Sachau com o título *The chronology of the Ancient Nations* (em 1879), ou seja, *A Cronologia das Nações Antigas*, em português.

Após conseguir a versão em inglês do documento, fomos em busca da fonte primária, ou seja, a versão original escrita por al-Biruni no ano 1000, sem alterações. O processo de busca por essa versão foi mais demorado, entretanto, obtivemos sucesso. Para tanto, procedemos do seguinte modo: ao fazer uma procura pelo nome e ano do documento, em inglês, (expressão de busca: *The chronology of the Ancient Nations* al-Biruni) conseguimos achar alguns fragmentos (imagens/digitalizações) do que poderiam ser páginas soltas, nos sites da *University of Edinburgh* ([https://images.is.ed.ac.uk/luna/servlet/detail/UoEsha~4~4~64050~102974:Chr](https://images.is.ed.ac.uk/luna/servlet/detail/UoEsha~4~4~64050~102974:Chronology-of-Ancient-Nations,-f-16)
[onology-of-Ancient-Nations,-f-16](https://images.is.ed.ac.uk/luna/servlet/detail/UoEsha~4~4~64050~102974:Chronology-of-Ancient-Nations,-f-16)) e na *University College London* (Link:



<https://www.ucl.ac.uk/hebrew-jewish/research/research-projects/research-project-archive/calendars-late-antiquity-and-middle-ages-5>), do texto original, em árabe. Em uma das imagens, fomos direcionados para o site da *University of Edinburgh* que apontava a localização (Figura 1) do documento original, em árabe, na própria universidade citada. Com a localização dos escritos, enviamos um *e-mail* para a universidade que o hospedava e, após algumas semanas de diálogo, conseguimos o link que dá acesso a versão original na íntegra.

Figura 1: Print da localização da versão original



Fonte: Acervo do autor (2022)

Além do site mencionado, também encontramos uma pista de onde achar, o texto original, no prefácio (da tradução/versão em inglês) escrito por Sachau. De fato, lá encontramos que o primeiro a mencionar, o documento procurado, foi o inglês Henry Rawlinson (1810 – 1895) em um artigo sobre a Ásia Central em 1866. Segundo Sachau (1879), Rawlinson possuía sua própria cópia manuscrita do trabalho supracitado de al-Biruni, contudo, ele aponta que, tempos depois, o documento passou a ser propriedade dos museus britânicos. Tal fato, induz a confirmação de nosso achado inicial (versão árabe do documento no site do museu). Mesmo dispondo das duas versões do texto (original em árabe e tradução inglesa), nessa fase preliminar da pesquisa utilizamos apenas a versão em inglês. Sendo assim, seguiremos o artigo escrevendo sobre os apontamentos iniciais dos escritos a partir de tal fonte/documento. Contudo,

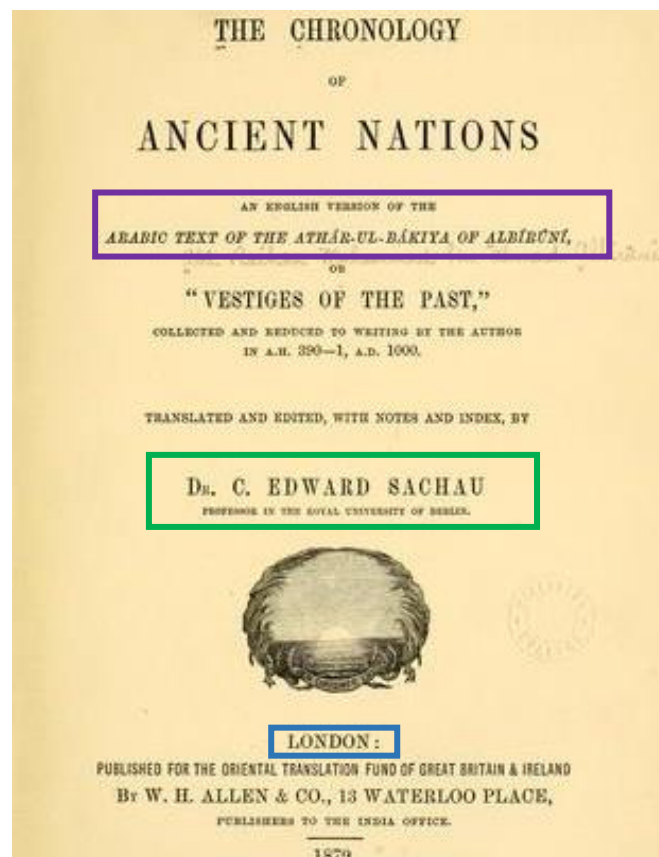


ressaltamos que o texto original deve ser usado em desdobramentos deste estudo no projeto dissertativo vinculado.

APONTAMENTOS PRELIMINARES DO TEXTO, AL-BIRUNI E SEU CONTEXTO

O documento em estudo é intitulado *The Chronology of Ancient Nations* (em português *A Cronologia das Nações Antigas*). O texto consiste numa tradução inglesa de um manuscrito escrito por al-Biruni (973 – 1048), originalmente em árabe, no ano 1000, com o título *Athâr-ul-Bâkiya*. Seu tradutor foi Edward Sachau que o organizou na estrutura de livro publicado em 1878, conforme aponta a Figura 2.

Figura 2: versão em inglês do documento



Fonte: Sachau (1879)

Como podemos observar, além de informações sobre o nome do tradutor, Dr. C. Edward Sachau (1845 – 1930), destacado de verde, que foi professor na *Royal University of Berlin*, e o local de publicação, Londres (destacado de azul), na Figura 2 consta, destacado de roxo, também a informação de que o livro é uma versão em inglês do texto árabe de autoria de Abu Arrayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni (973 – 1048), um estudioso nascido em Kath (Figura 3), capital de Khwarizm, em 973 e que morreu em 1048 (BERGRREN, 2003).

Figura 3: Kath, capital de Khwarizm



Fonte: HARK (2021)

Diante das fontes disponíveis, obtidas por meio do procedimento bibliográfico, sabemos que al-Biruni descendeu de uma família mulçumana³ xiita do oeste da China e do Tajiquistão (SCHEPPLER, 2006). Com a criação do Islã⁴, conflitos políticos começaram a surgir em decorrência do desejo do califado, sucessores de Maomé, sobre a conquista de terras. Mesmo tendo vivido em um contexto de conflitos políticos, al-Biruni deixou contribuições em diferentes campos, incluindo o que hoje conhecemos por matemática, astronomia, física,

³ São chamados de mulçumanos os seguidores da religião islã. (MOREY, 2021)

⁴ Religião monoteísta fundada por Maomé na península arábica. (MOREY, 2021)



geografia, entre outros. Na verdade, uma imersão em seu contexto, explica que a própria matemática era uma ciência astronômica e esclarece o que se identifica por variadas contribuições, sobretudo, a que nos propomos dar apontamentos iniciais.

Nesse contexto, al-Biruni se relacionou com outros estudiosos, ainda na região de Kath, como por exemplo, Sousa (2021, p. 102) afirma que “al-Biruni começou seus estudos ainda muito jovem, sob tutoria de Abu Nasr Mansur (970 – 1036)”. Essa relação de tutoria funcionou como uma orientação sobre os campos de conhecimento que hoje conhecemos como astronomia e matemática.

Em decorrência dos conflitos que aconteciam al-Biruni precisou mudar de região e continuou seus estudos em outros diversos lugares. Sua primeira mudança, por volta de 995, teve como motivo as lutas de poder entre dinastias, nesse momento, ele estava associado a parte da família derrotada e precisou sair de Kath para Rayy (SOUSA, 2021). Nesse período ele continuou seus estudos e suas viagens sem patrocínio, Berggren (2003, p.10) afirma,

Em algum momento durante seu trigésimo ano, al-Biruni pôde retornar ao seu país de origem, onde foi patrocinado pelo governante Shah Abu I-Abbas Mamum. O Shah foi pressionado de um lado por um desejo local de um reino autônomo e por outro, claramente seu reino existiu com o consentimento do sultão Mahmud de Ghazna (hoje em dia o Afeganistão), e ficou alegre em usar sua habilidosa língua de al-Biruni para mediar disputas que surgirem.

Essa parte da história mostra que por ter sido útil, al-Biruni acabou sendo mantido como uma espécie de prisioneiro. Inferimos que tenha sido levado para trabalhar em expedições, por exemplo, realizando cálculos de localização das regiões conquistadas, mapeando céus para orientação de tropas, contagem do tempo e demarcação de calendário, datas e eventos importantes. Apesar desse clima de tribulações, al-Biruni conseguiu desenvolver e finalizar oito estudos compactados em escritos antes de completar 30 anos, entre esses textos, *A Cronologia das Nações Antigas* (publicado no ano 1000) (BERGGREN, 2003).

Consideramos que a versão em inglês do documento foi organizada em forma de livro pelo próprio tradutor, Sachau, pois ao comparar com o manuscrito



(versão original do documento) não encontramos divisões. Sendo assim, o documento estudado (tradução inglesa) possui um prefácio, escrito por Sachau (1879), uma seção falando de al-Biruni; o prefácio escrito por al-Biruni; 21 capítulos, que trazem os resultados de al-Biruni neste estudo; por fim, anotações e *index*.

No prefácio (Figura 4), escrito por al-Biruni e traduzido para o inglês por Sachau, encontramos uma forte *influência da religião Islã*, de modo que parece ter sido escrito como uma dedicatória. De fato, no início do prefácio há a citação: “*in the name of god, the compassionate, the merciful.*” (Em nome de deus, o compassivo, o misericordioso), o que remete a uma dedicatória/permissão do estudo a Alá. Vale ressaltar que, nesse período, o interesse nesse tipo de estudo, principalmente os que eram voltados para a matemática astronômica, estava diretamente relacionado a vontade de estar próximo de Deus. Além disso, ele também fala que devemos continuar a explicar a natureza em sua totalidade, incluindo o dia e a noite, e realmente é o que conseguimos encontrar no decorrer do texto.

Figura 4 - Fragmento do Prefácio

PREFACE.

IN THE NAME OF GOD, THE COMPASSIONATE, THE MERCIFUL.

PRAISE be to God who is high above all things (*lit.* those which are unlike, and those which are like to each other), and blessing be on **Muhammad**, the elected, the best of all created beings, and on his family, the guides of righteousness and truth.

Sachau (1879, p. 1)

Durante a apreciação do documento também encontramos alguns termos como *Nychthemeron*, que significa *um período de 24h*, mas que não necessariamente significa *um dia*. A partir dele constatamos o interesse de al-Biruni pela astronomia, pois o *nychthemeron* em vários momentos, o ajuda a definir o *conceito de dia* a partir do nascer do sol e o *conceito de meses* de acordo



com as fases da lua, assim, al-Biruni (1000, apud SACHAU, 1879, p. 5, tradução nossa) coloca

Agora, os árabes assumiram como o começo de seu Nychthemeron o ponto onde o sol poente cruza o círculo do horizonte. Portando, seu Nychthemeron se estende desde o momento em que o sol desaparece do horizonte até seu desaparecimento no dia seguinte. Eles foram induzidos a adotar esse sistema pelo fato de seus meses serem baseados sobre o curso da lua, derivado de seus vários movimentos, e que o início dos meses foi fixado, não por cálculos, mas pelo aparecimento de novas luas.

Os primeiros conceitos, de natureza matemática, que encontramos no texto estão presentes já no primeiro e segundo capítulo. Desse modo, em decorrência da limitação de espaço deste artigo, decidimos focar nossos apontamentos a essas partes do documento, embora demais sejam mencionadas em linhas gerais.

No capítulo 1, da tradução inglesa do documento de al-Biruni, é abordado o desejo de produzir *uma equação* para o *nychthemeron*, (Figura 5) observando que os círculos horizontais da terra (paralelos) formam um ângulo reto com os meridianos, al-Biruni aborda que os paralelos podem variar, pois se relacionam com a latitude de cada região.

Figura 5 – Fragmento do capítulo 1

ON THE NATURE OF DAY AND NIGHT.

7

at a different rate of velocity. Therefore, in order to remove that variation which attaches to the Nychthemera, they wanted some kind of equation; and the equation of the Nychthemera by means of the rising of the ecliptic above the meridian is constant and regular everywhere on the earth, because this circle is one of the horizons of the globe which form a right angle (with the meridian); and because its conditions and qualities remain the same in every part of the earth. p. 7.

Fonte: Sachau (1879, p. 7)

Assim, al-Biruni (1000, apud SACHAU, 1879, p. 7, tradução nossa) define latitude e longitude como:



Outra razão pela qual preferiram o meridiano ao horizonte é que as distâncias entre os meridianos de lugares diferentes correspondem as distâncias de seus meridianos no equador e nos círculos paralelos; enquanto as distâncias entre os círculos horizontais são as mesmas com a adição de sua declinação a norte e sul. Uma descrição precisa de tudo conectado com as estrelas e seus lugares que não são possíveis, exceto por meio daquela direção, que depende do meridiano. Essa direção é chamada de 'longitude', que não tem nada em comum com a outra direção que depende do horizonte, e é chamado de 'latitude'.

Além de *definir latitude e longitude*, encontramos no segundo capítulo outras definições. No fragmento da Figura 5 ele mostra a *definição de um ano* como a revolução do sol na elíptica, movendo-se em uma direção oposta ao movimento universal e voltando ao ponto de partida. Entretanto, hoje em dia sabemos que não é o sol que se move na elíptica, na verdade, são os planetas que giram em torno do sol na elíptica. A definição que encontramos na versão em inglês do documento se dá, pois no período em que ele viveu ainda era comum a teoria de que o sol girava em torno do planeta terra, embora depois de alguns anos, pesquisas, a exemplo de Nicolau Copérnico (1473 - 1543), mostraram o contrário.

Figura 6: Parte do capítulo 2 da tradução inglesa de A Cronologia das Nações Antigas

CHAPTER II.

**ON THE NATURE OF THAT WHICH IS COMPOSED OF DAYS, VIZ., MONTHS
AND YEARS.**

I SAY: Year means one revolution of the sun in the ecliptic, moving in a direction opposite to that of the universal motion, and returning to the same point which has been assumed as the starting-point of his motion, whichever point this may be. In this way the sun includes in his

Fonte: Sachau (1879, p. 11)

Os próximos capítulos do documento, organizados por Sachau (1879), se dedicam aos escritos de al-Biruni onde são descritos também as eras, os meses, os calendários e festivais das civilizações, entre outros tópicos. Entretanto, como



ressaltado antes, em função da limitação espaço desse artigo, optamos por não tratar com detalhes tais aspectos neste texto. Desse modo, precedemos com nossas considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já mencionado, este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento a qual visa usar a análise do texto *A Cronologia das Nações Antigas* (publicado em 1000) de al-Biruni (973-1048) para produzir um Produto Educacional (PE), do tipo Objeto de Aprendizagem⁵ (OA) para matemática, usando situações/problemas históricos suscitadas pelo referido estudo. Vinculado e como parte inicial da pesquisa dissertativa supracitada, esse artigo busca responder à questão: Que contribuições de al-Biruni (para a matemática) emergem do estudo do texto *A cronologia das Nações Antigas*? Logo, neste texto nos propomos, como objetivo, apresentar os primeiros apontamentos feitos de um estudo do texto *A cronologia das nações antigas*, de al-Biruni, à luz de seu contexto.

Trilhando caminho para resposta a indagação mencionada antes e, tendo em vista o objetivo externado, adotamos abordagem metodológica qualitativa com procedimentos bibliográficos e documental. Nesse ínterim, pontuamos que a pesquisa bibliográfica revelou informações que esclarecem o contexto em que viveu al-Biruni (973 – 1048) e apontam para relevância que ele teve para o desenvolvimento da matemática, entretanto, assim como outros estudiosos islâmicos da era medieval, na historiografia tradicional ainda não há tanta evidência destes aspectos, em comparação com os estudiosos da Grécia antiga, por exemplo. Nesse contexto, encontramos dificuldades em achar fontes que retratem principalmente a análise dos escritos dele, sobretudo em português. Contudo, mapeamos algumas das principais referências que tratam de al-Biruni, seu contexto e sua produção, como por exemplo Berggren (2003), Scheppler

⁵ Gutierrez (2004) aponta que um objeto de aprendizagem pode ser conceituado como sendo todo objeto que possa ser usado como meio de ensino e aprendizagem.



(2006) e Sousa (2021). Embora muitas estejam em língua estrangeira, iniciativas como o livro *Estudiosos em Ciências e Matemática do Mundo islâmico Medieval*, organizado por Morey e Pereira (2021), buscam trazer à tona contribuições de estudiosos islâmicos medievais, a exemplo de al-Biruni. Seguindo esta direção, o presente trabalho trouxe apreciações preliminares de uma de suas produções por meio de estudo de um documento escrito por al-Biruni no ano 1000 e traduzido e publicado em inglês por Sachau (1879).

Quanto ao estudo do documento, alguns pontos devem ser destacados. O primeiro ponto foi que ter achado uma tradução inglesa do texto que viabilizou as ponderações iniciais dos escritos de al-Biruni, o segundo ponto foi que, apesar de termos conseguido achar o texto original em árabe, encontramos algumas barreiras iniciais em razão do desconhecimento da língua, pois softwares que conseguem fazer a tradução por meio de imagens não são tão eficientes para grandes textos. Diante deste fato, para este artigo, optamos por tomar como referência a tradução inglesa da obra. Contudo, em poucos momentos ainda usamos a versão original. De fato, comparando as duas versões, pontuamos que a estrutura da versão inglesa foi definida pelo tradutor (que organizou o documento em formato de livro), visto que na versão original não ocorre uma divisão de capítulos. Avaliando a versão inglesa, notamos que o trabalho de al-Biruni foi feito com a intenção de explorar conceitos da natureza e aspectos culturais de civilizações antigas, além disso, percebemos influência do Islã, sobretudo, pela presença de dedicatória inicial à Alá e ao patrocinador de al-Biruni na época, *Shams al Maali ibn Qabus*. Neste artigo, nossos apontamentos iniciais do documento focaram principalmente no primeiro e segundo capítulo (da versão inglesa). Desses apontamentos, ponderamos ainda que tratam de alguns termos como *Nychthemeron*, definições como a de latitude e longitude, definição de um ano, entre outros aspectos. Posteriormente, sinalizamos o conteúdo dos demais e indicamos que as apreciações serão continuadas no estudo dissertativo ao qual este artigo é vinculado.

Por fim, as expectativas para a continuidade da pesquisa consistem prosseguir com a análise documental do texto, de modo a poder usar ambas as



versões para um exame mais aprofundado do trabalho em questão. A partir disto, à luz da aliança de Sousa (2020), esperamos selecionar situações/problemas históricos que possam ser usados em atividades-históricas-com-tecnologia⁶ materializadas em um Produto Educacional do tipo Objeto de aprendizagem (OA) aplicado e validado no âmbito da formação de professores de matemática.

REFERÊNCIAS

BERGGREN, J. L. **Episodes in the Mathematics of Medieval Islam**. Canadá: Springer, 2003.

BROUTIAN, Grigor. **Persian and Arabic Calendars as Presented by Anania Shirkatsi**. Armênia, 2010.

GUTIERREZ, Suzana de Souza. **Distribuição de conteúdos e aprendizagem online**. RNOTE, vol.2, p. 1- 14, 2004.

HARKE Heinrich, [Sem título], 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Map-of-Central-Asia-showing-urban-sites-with-tenth-century-occupation-Map-adapted-by_fig3_350969038. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

KRIPKA, R. M.; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, D. L. **Pesquisa Documental: Considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa**. CIAIQ2015, Aracaju, vol. 2, p. 243 – 247, 2015.

MAGALHÃES, C. A.; BATISTA, Michel. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 1º edição. Maringá – PR: Massoni, 2021.

MOREY, Bernadete. **O mundo islâmico medieval e os estudos em ciências e matemática**. In: PEREIRA, A. C.(org), MOREY, Bernadete (org). **Estudiosos em ciências e matemática no mundo islâmico medieval**. Fortaleza – CE: ed UECE, 2021.

MOREY, Bernadete; PEREIRA, Ana Carolina. **Estudiosos em ciências e matemática no mundo islâmico medieval**. Fortaleza – CE: ed UECE, 2021.

SACHAU, C. E. **The Chronology of ancient nations**. London: WH allen and co, 1879.

⁶ Atividades que trabalham com problemas históricos por meio das tecnologias digitais via investigação matemática (SOUSA; GOMES, 2020)



XV SNHM
Seminário Nacional de História da Matemática
Abril de 2023
Maceió - AL



SCHEPPLER, Bill. **Al-Biruni: master astronomer and Muslim scholar of the eleventh century**. New York: The Rosen Publishing Group, 2006.

SOUSA, Giselle Costa de. **Aliança entre História da Matemática e Tecnologias via Investigação Matemática: reflexões e práticas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

SOUSA, G. C.; GOMES, A. B. **Aporte para promoção de atividades-históricas-com-tecnologia**. Research, society and development, Natal, v. 9, n. 5, p. 1 – 14, março, 2020.

SOUSA, G. C. **Abu arrayhan Muhammad Ibn Ahmad al-Biruni (973 – 1048)**. In: PEREIRA, A.C. (org), MOREY, Bernadete (org). **Estudiosos em ciências e matemática no mundo islâmico medieval**. Fortaleza – CE: ed UECE, 2021.

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. São Paulo: Penso, 2011.