

AL-BIRUNI, CONHECIMENTO EM TRÂNSITO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA ISLÂMICA MEDIEVAL EM HQ E MAPA MENTAL

Giselle Costa de Sousa¹
Maria Luíza dos Santos²
Vitória Lima Quaresma³

RESUMO

O presente trabalho visa estudar a vida, obras e o contexto em que viveu o islâmico medieval Abu Arrayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni (973-1048), bem como mapear os principais contemporâneos que se corresponderam com esse estudioso, a fim de destacar o conhecimento em trânsito em torno de al-Biruni e contribuições da matemática islâmica medieval. Nessa perspectiva, a metodologia adotada possui caráter qualitativo, ou seja, é baseada na apreciação aprofundada dos fenômenos levando em consideração o contexto em que estão inseridos e é expressa de maneira descritiva. Mais especificamente, o caminho metodológico seguido adota procedimentos bibliográfico e documental, que se caracterizam, respectivamente, pelo estudo de materiais já elaborados sobre o tema (exemplo disso são bibliografias do tipo artigos e livros) e de materiais que ainda não receberam tratamento analítico (documentos como manuscritos e codex). Sendo assim, a investigação foi respaldada nas leituras, traduções, transcrições e digitalizações desses materiais, vislumbrando produzir uma *História em Quadrinhos* (HQ) e uma *Árvore Genealógica Científica* (Mapa Mental) por meio do uso dos *softwares* Pixton e GitMind, respectivamente. Tais ferramentas são dinâmicas, visuais e atrativas e consideramos que oferecem grande potencial para apresentação dos resultados da pesquisa realizada, particularmente, sendo formas de ampliar e difundir o conhecimento acerca de al-Biruni e da História da Matemática Islâmica Medieval a partir de Tecnologias Digitais. Assim, trazemos como resultado uma proposta didática de abordagem dessa História da Matemática por meio de uma História em Quadrinhos e um Mapa Mental, ambos podendo ser usados em sala de aula para apresentação e discussão de História da Matemática, particularmente, no contexto Islâmico Medieval em torno de al-Biruni.

Palavras-chave: al-Biruni. História da Matemática Islâmica Medieval. Histórias em Quadrinhos. Mapa Mental. Tecnologias Digitais.

INTRODUÇÃO

Este artigo é fruto de uma pesquisa de Iniciação Científica vinculada a Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O projeto tem como objetivo apresentar parte da contribuição islâmica medieval para a matemática a partir da produção de al-Biruni (973-1048) e seus contemporâneos via softwares de histórias em quadrinhos (HQ), recursos visuais como mapas mentais e outras tecnologias, baseando-se nas concepções da aliança entre história da matemática e tecnologias digitais, conforme Sousa (2020).

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, Natal, RN). Doutorado em Educação pela UFRN. E-mail: giselle.sousa@ufrn.br.

² Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, Natal, RN). Mestranda (UFRN). E-mail: luiza.santos.700@ufrn.edu.br.

³ Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN, Natal, RN). Licencianda em Matemática (UFRN). E-mail: vitoria.quaresma.137@ufrn.edu.br.

Justificamos a temática e anseio supracitados a partir da necessidade de elucidar aspectos da história da matemática no período medieval, sobretudo, numa visão para além da eurocêntrica, por exemplo, com ênfase na contribuição islâmica para idade média exemplificada por al-Biruni. Como bem pontua Roque (2012, p.16), “o mito da ciência como saber tipicamente greco-ocidental serve, nesse caso, para exaltar a matemática pura, com seu caráter teórico e formal, e para desmerecer os trabalhos da idade média, em particular dos árabes”. Assim, incorporamos a importância de dar visibilidade à história da matemática islâmica medieval, que ainda tem pouca presença em algumas aulas de matemática e mesmo em certos livros de história da matemática (sobretudo numa perspectiva historiográfica tradicional), mas que abriga muitas fontes que comprovam que a matemática esteve em desenvolvimento nas terras dominadas pelo islã durante o período medieval. Além disso, abonamos ser este conhecimento relevante do ponto de vista educacional, sobretudo, tendo apoio de tecnologias digitais, de modo que buscamos sistematizar tal estudo por meio da utilização de *softwares* na produção de uma *história em quadrinhos* e de uma *árvore genealógica científica*.

Essa tentativa de desenvolver materiais como a história em quadrinhos e o mapa mental/conceitual, sobre a história da matemática islâmica medieval, se sustenta na possibilidade desses conhecimentos serem difundidos/tratados em sala de aula de modo atrativo, visual, objetivo e lúdico. De fato, Sousa e Felipe (2021, p. 119-123) destacam que “a história da matemática (HM) é um recurso capaz de ajudar o educador matemático a desenvolver ações de maneira mais crítica e criativa em relação à matemática e à produção do conhecimento matemático por parte dos alunos”, bem como “as HQ permitem que o leitor desenvolva a capacidade de análise, interpretação e reflexão do tema abordado”. Similarmente, Menegolla (2006) afirma que os mapas conceituais também são uma ótima ferramenta para melhoria do processo de ensino-aprendizagem, pelo fato de estabelecer ligações entre os conceitos estudados de forma sequencial e hierárquica, permitindo que o aluno organize seu conhecimento de forma autônoma e desenvolva a sua metacognição. Por isso, consideramos que as HQ e os mapas mentais/conceituais representam instrumentos importantes que permitem trabalhar várias habilidades e estimular o pensamento crítico, sendo ainda capazes de apresentar porquês da matemática, podendo propiciar a compreensão dessa ciência.

Assim, almejamos investigar o seguinte problema: *Quem foi al-Biruni, qual sua contribuição para a matemática e como esta é atrelada a produção de seus contemporâneos, sendo um exemplar da produção islâmica medieval?* A fim de respondê-lo, temos como

objetivo apresentar al-Biruni, sua produção e conhecimento em torno por meio de HQ e Mapa Mental. Para tanto, estruturamos esse artigo com a presente seção de introdução, posteriormente, temos a seção que trata da metodologia adotada na pesquisa, seguida da seção de resultados e discussões e, por fim, exibimos uma seção com nossas considerações finais.

METODOLOGIA

Segundo Gil (2002, p. 17), “pode-se definir pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Sendo assim, uma pesquisa torna-se necessária quando se busca informações que ainda são desconhecidas sobre um dado problema. Para que ela seja realizada, são utilizados, de maneira cuidadosa, os métodos e técnicas científicas disponíveis. Além disso, é necessário estabelecer a metodologia de pesquisa, que norteará os caminhos que serão feitos para que o objetivo seja alcançado. A pesquisa também deve ser classificada de acordo com os seus objetivos gerais. Para Gil (2002, p. 43), a classificação da pesquisa quanto aos seus objetivos “é muito útil para o estabelecimento de seu marco teórico, ou seja, para possibilitar uma aproximação conceitual. Todavia, para analisar os fatos do ponto de vista empírico, [...], torna-se necessário traçar um modelo conceitual e operativo da pesquisa”. De modo geral, as pesquisas classificadas quanto a abordagem podem ser as pesquisas quantitativas, pesquisas qualitativas ou ainda pesquisas qualitativa e quantitativa (quali-quantitativa). (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Frente a estas possibilidades, situamos nosso estudo com a abordagem de pesquisa qualitativa, pois, diferentemente da pesquisa quantitativa, não foi preciso coletar dados numéricos para compor os resultados. Além disso, o estudo possui caráter descritivo e analítico, uma vez que buscamos entender os resultados a partir do contexto, levando em consideração as questões subjetivas que bem definem este tipo de pesquisa, particularmente via al-Biruni, sua produção e contexto.

Na pesquisa de abordagem qualitativa, há ainda alguns procedimentos que se diferenciam de acordo com fonte de coleta de dados que necessitará. Dentre os possíveis, nos interessam os de caráter bibliográfico e documental. A pesquisa bibliográfica consiste na investigação de materiais teóricos já elaborados por diversos autores sobre determinado assunto, como livros e artigos científicos, por exemplo. Já a pesquisa documental embora possa se assemelhar a pesquisa bibliográfica, difere quanto a natureza das fontes, uma vez que esse tipo de pesquisa utiliza materiais que podem não ter recebido um tratamento analítico, como documentos oficiais, cartas, jornais, manuscritos, entre outros.

A utilização desses procedimentos ocorreu da seguinte forma: os estudos foram iniciados utilizando o aspecto de pesquisa bibliográfica e, posteriormente, deu-se continuidade com o aspecto de pesquisa documental.

Na fase bibliográfica foram estudadas fontes que abordam a vida, as obras e o contexto que al-Biruni viveu. Esclarecendo nossos métodos, realizamos um levantamento de fontes (do tipo artigo, capítulo de livros, livros, entre outros materiais bibliográficos) sobre al-Biruni; história da matemática islâmica medieval; aliança entre história da matemática, tecnologias digitais; história em quadrinhos e seu uso no ensino. A partir disso, foi possível extrair dados como citações, imagens, trechos de texto, entre outras informações. Tais dados foram organizados por meio da elaboração de fichamentos (por meio do *word*), banco de citações (por meio do *Google Planilhas*), traduções e transcrições, além de digitalização de imagens, que foram usados para culminar em uma história em quadrinhos piloto (apresentada na próxima seção deste artigo) produzida por meio da plataforma *Pixton*⁴, bem como, para a sistematização visual da relação de al-Biruni e seus contemporâneos no formato de mapa mental/conceitual (apresentado na seção seguinte), usando recurso *GitMind*⁵.

A pesquisa documental iniciou com a escolha de um trabalho de al-Biruni intitulado *A Cronologia das Nações Antigas* (publicado no ano 1000), a partir do levantamento bibliográfico feito no início do projeto. Posteriormente, iniciou-se um estudo preliminar do documento que contém o trabalho, obtendo o documento original e/ou tradução. Para tanto, começou-se o processo de busca pelo trabalho em sites e repositórios que a referenciam, a exemplo do Google acadêmico e a plataforma SciELO. Nesse processo usamos as seguintes expressões de busca: *The chronology of ancient nations al-Biruni*. Não foram usados filtros como delimitação temporal nem de língua. Assim, foi encontrado um artigo⁶ de Broutian (2010), no *google acadêmico*, que citava o livro em uma nota de rodapé. Diante das informações que o artigo forneceu, foi mais fácil achar uma versão do livro em uma biblioteca digital. A versão utilizada para começar a análise foi uma versão em inglês⁷, traduzida e publicada, em 1878 e 1879, por Eduard Sachau. Frente ao documento, iniciou-se uma apreciação preliminar, que gerou um artigo⁸ publicado no Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (BOCEHM) e que foi apresentado no V Seminário Cearense de História da Matemática. O aprofundamento

⁴ O Pixton é um site que possibilita a criação de histórias em quadrinhos, disponibilizando ferramentas para criação de personagens, cenários, falas e expressões faciais.

⁵ O GitMind é uma plataforma gratuita que permite o desenvolvimento de mapas mentais, fluxogramas, organogramas, árvores genealógicas etc.

⁶ Disponível em: https://jih.s.ut.ac.ir/article_23049_2311.html

⁷ Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k728990.texteImage>

⁸ Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/8023>

deste trabalho gerou projeto de mestrado que se encontra em andamento por uma das bolsistas que atuaram no projeto e que ingressou na pós-graduação, onde desenvolverá um produto educacional no formato de Objeto de Aprendizagem⁹ (OA). A apreciação do documento mencionado tem avançado e gerado novas publicações, a exemplo de um trabalho¹⁰ apresentado no XV SNHM e publicado em seus anais.

Em continuidade ao plano de trabalho de iniciação científica, o método usado por outra bolsista para desenvolver seu estudo, voltou-se novamente para o caráter de pesquisa bibliográfica, de modo que tem realizado um levantamento em fontes como o capítulo do livro *Estudiosos em Ciências e Matemática no Mundo Islâmico Medieval* (SOUSA, 2021), que fala sobre al-Biruni, além do site *MacTutor*¹¹, sobre os estudiosos matemáticos islâmicos medievais que, de alguma forma, se corresponderam com ele, obtendo dados como data de nascimento e morte, local de nascimento, seus principais trabalhos e sua relação com al-Biruni, incluindo citação de algum nome em seus trabalhos. Vale ressaltar que essa é uma amostra das fontes bibliográficas consultadas, contudo, a completude usada encontra-se referenciada na lista de referências deste artigo. As informações/dados obtidos foram organizados em mapas mentais/conceituais por meio da plataforma *GitMind*, gerando uma espécie de *árvore genealógica científica* em torno de al-Biruni e de seus estudos com seus contemporâneos, revelando uma amostra do conhecimento em trânsito islâmico exemplar do período medieval. A fim de apresentar os resultados obtidos, trazemos a seção que segue deste artigo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: USANDO HQ E MAPA MENTAL PARA APRESENTAR AL-BIRUNI, SEUS ESTUDOS E A PRODUÇÃO EM SEU ENTORNO

al-Biruni foi um estudioso islâmico cujo nome completo é *Abu Arrayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni*, que significa Pai de *Arrayhan Muhammad* filho de *Ahmad* de *Biruni* conforme a composição dos nomes árabes. Nasceu em 4 de setembro de 973, próximo à cidade Kath, na região de Khwarazm, o que hoje corresponde à Kara-Kalpakskaya, localizada em Uzbequistão (Figura 1). Posteriormente, a cidade foi nomeada por *Biruni* em sua homenagem.

⁹ Conforme Gutierrez (2004), um objeto de aprendizagem pode ser todo objeto que possa ser utilizado como meio de ensino e aprendizagem.

¹⁰ SANTOS, Maria Luiza dos Santos; SOUSA, Giselle Costa de. Apontamentos iniciais do texto a cronologia das nações antigas (de 1000) de al-Biruni (973-1048). In: **Anais XV SNHM**, 2023.

¹¹ Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/>

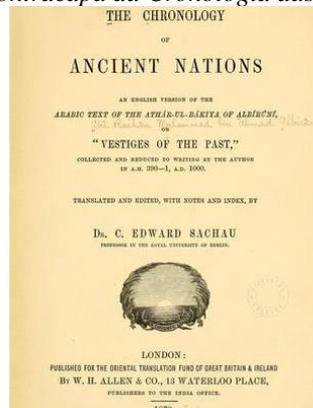
Figura 1 – al-Biruni (973-1048) e mapa da região



Fonte: Connor e Robertson (1999, adaptado) e Khwarazm (2023)

Sua produção atinge diversas áreas como astronomia, geografia, álgebra, geometria e religião, como podemos ver na planilha eletrônica disponível no [link](#)¹². Desta produção, destacamos a obra (Figura 2) intitulada *The Chronology of Ancient Nations* (em português *A Cronologia das Nações Antigas*) que consiste numa tradução inglesa de um manuscrito, escrito no ano 1000 por al-Biruni, originalmente em árabe, com o título *Athâr-ul-Bâkiya*. Seu tradutor foi Edward Sachau que o organizou na estrutura de livro publicado em 1879.

Figura 2 – Contracapa da *Cronologia das nações antigas*



Fonte: Sachau (1879, contracapa)

A versão inglesa tem um prefácio do tradutor, uma seção falando de al-Biruni; além do prefácio escrito pelo próprio al-Biruni; e ainda 21 capítulos, que trazem os resultados de al-Biruni neste estudo; por fim, anotações e *index*. Vale ressaltar que o documento original não tem divisão em capítulos, estas foram organizadas na versão inglesa pelo tradutor, contudo, al-Biruni, no documento original, faz marcações que indicam algumas subdivisões cujo conteúdo

¹² Link para acesso a levantamento com amostra de produção de al-Biruni:

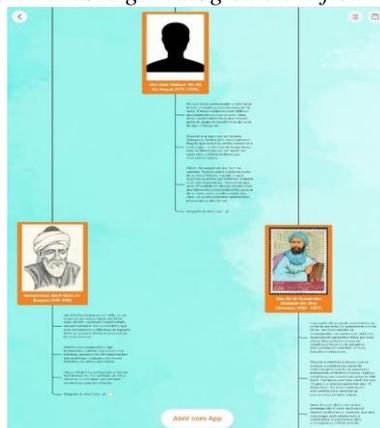
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/102c1aaNrauXdRWJrsFp4EVsYhOsZDgi3/edit?usp=drivesdk&oid=117792915590551425727&rtpof=true&sd=true>

que versa sobre calendários de civilizações antigas, de métodos para localizar regiões usando graus de latitude e longitude, entre outros assuntos.

Após a apresentação de al-Biruni e sua produção, partimos para apreciação da contribuição de seus contemporâneos, ou seja, a produção em seu entorno. Para tanto, buscamos mapear as intersecções das contribuições de al-Biruni com outros estudiosos islâmicos medievais. Como dito, o primeiro levantamento foi iniciado a partir do capítulo do livro *Estudiosos em Ciências e Matemática no Mundo Islâmico Medieval*, de Sousa (2021). Nessa bibliografia foi possível coletar os nomes dos principais matemáticos que se corresponderam com ele. Como resultado de tal levantamento temos uma planilha que pode ser acessada livremente no link: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/102c1aaNrauXdRWJrsFp4EVsYhOsZDgi3/edit?usp=drivesdk&ouid=117792915590551425727&rtpof=true&sd=true>.

Para obter informações sobre esses estudiosos, recorreremos ao site *MacTutor*, de onde também foi possível coletar outros nomes de estudiosos que se corresponderam com al-Biruni e que não estavam no livro supracitado. Em complementariedade a planilha supracitada, elaboramos uma espécie de *árvore genealógica científica* (Figura 3) em torno de al-Biruni. Por meio dela consideramos revelar parte do conhecimento islâmico medieval ligado à al-Biruni, sua produção e contexto.

Figura 3 – Amostra da *árvore genealógica científica* em torno de al-Biruni



Fonte: elaborado pelas autoras com plataforma *GitMind* (2022)

Da pesquisa realizada até aqui, foi possível perceber que al-Biruni (973-1048) foi um estudioso que se correspondeu com vários outros sábios de sua época sobre conhecimentos de natureza matemática, astronômica e ciência em geral e que influenciaram produção de conhecimentos futuros, compreendidos em seu contexto. A fim de detalhar um pouco mais esses aspectos e apresenta-los num outro formato, o presente estudo parte para a sistematização dos resultados obtidos por meio de HQ. Para tanto, leva em consideração as ponderações de

pesquisas mencionadas antes que atestam a relevância deste gênero textual para o ensino. Uma amostra do resultado pode ser vista na Figura 4 da sequência.

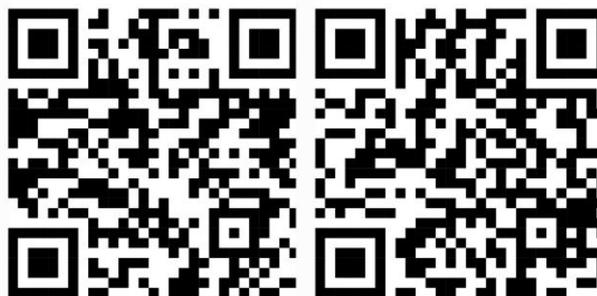
Figura 4 – Fragmento do piloto da HQ



Fonte: Acervo pessoal das autoras com recurso Pixton (2023)

Para obter na íntegra, tanto o Mapa Mental produzido quanto a HQ, recomendamos acessar os links e QR Codes dispostos, respectivamente, na Figura 5 adiante.

Figura 5 – QR Codes da *Árvore Genealógica Científica*¹³ e HQ¹⁴ sobre al-Biruni e a produção em seu entorno, respectivamente



Fonte: elaborado pelas autoras com a plataforma ME-QR (2023)

Segundo Saito (2015, p. 32), “A história da matemática busca compreender e analisar o processo de construção do conhecimento, considerando os conceitos e o conhecimento do seu contexto”. Levando isso em consideração, ponderamos que conhecer o contexto, a época e sobre o que estudaram aqueles que desenvolveram determinados conhecimentos de natureza matemáticos é uma maneira de abrir possibilidades de esclarecimento dessa própria ciência. Desdobramentos desse estudo são apontados nas considerações finais do presente trabalho estudo trazidas adiante.

¹⁶ Também possível acessar no link <https://gitmind.com/app/docs/moyrcolb>

¹⁷ Pode também ser acessado no link <https://drive.google.com/file/d/1-ps92tkTZmxb-ZSn9Q06112qhGAqbk0l/view?usp=drivesdk>

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perseguindo a problemática: *Quem foi al-Biruni, qual sua contribuição para a matemática e como esta é atrelada a produção de seus contemporâneos, sendo um exemplar da produção islâmica medieval?* Tivemos anseio de exibir parte da contribuição islâmica medieval para a matemática a partir da produção de al-Biruni (973-1048) e seus contemporâneos via HQ e outras tecnologias como mapas mentais. Nesse ínterim, como resultado, obtivemos informações sobre al-Biruni e sua produção cujas informações foram organizadas em ensaios de HQ e Mapa Mental. Tais dados retratam, além de expressividade qualitativa, também uma representatividade quantitativa da produção islâmica medieval. De fato, isto pode ser observado ao estudarmos o conteúdo de sua obra intitulada *A cronologia das nações antigas*, publicada no ano 1000. Esta por sua vez, aborda informações sobre calendários de civilizações antigas, seus sistemas de contagem usados para demarcação do tempo, a exemplo de calendários e eventos religiosos, além de informações sobre reinados e traçado de métodos para localizar regiões usando graus de latitude e longitude, assim como outras produções da época.

Notamos ainda que os principais estudiosos que se corresponderam com al-Biruni foram Abu Nasr Mansur ibn Ali ibn Iraq (970 – 1036), que foi seu tutor/mentor durante boa parte de sua vida; Abu Ali al-Husain ibn Abdallah ibn Sina - Avicenna (980 – 1037), que se correspondeu com ele por meio de cartas sobre a natureza da luz e do calor; Abu Já'far Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (780 – 850), do qual muitas informações que al-Biruni utilizou em suas obras foram retiradas de obras escritas por ele; Abu Said Ahmad ibn Muhammad ibn Abd al-Jalil al-Sijzi (945 – 1020), o qual al-Biruni escreveu uma carta que contém provas das versões plana e esférica do teorema do seno; Mohammad Abu'l Wafa al-Buzjani (940 – 998), com quem al-Biruni combinou de observarem o eclipse lunar que ocorreu em 24 de maio de 997, cada um em sua respectiva cidade, de forma que a comparação permitiu que eles calculassem a diferença de longitude entre as cidades; entre outros.

Vale ressaltar que existiram vários outros estudiosos que se corresponderam com al-Biruni, porém os supracitados são os principais que aparecem nas biografias estudadas. Muitos desses estudiosos, assim como al-Biruni, tiveram várias contribuições para a matemática, astronomia e ciência em geral. Portanto, vale salientar que consideramos que este estudo ainda deve ser continuado mediante sistematização e análise de outras fontes, a exemplo de livros como *History of Mathematics*, *Episodes in the Mathematics of Medieval Islam*, *Formation of Islamic Mathematics* e *Taming the Unknow* e consulta a outras obras/documentos de al-Biruni

(a exemplo de cartas enviadas por ele a outros estudiosos) que fazem saudação ou referência a seus correspondentes, por exemplo. Desse modo, produções como novas HQs e Mapas Mentais podem ser gerados, bem como, outros recursos tecnológicos podem ser acionados, a exemplo dos OA, com intuito de apresentar história da matemática, sobretudo, numa visão não eurocêntrica da matemática no período, particularmente, no período medieval.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto editora, 1994.

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

CONNOR, J. J. O’; ROBERTSON, E. F. Mactutor History of Mathematics archive. (1999). **Abu Arrayhan Muhammad ibn Ahmad al-Biruni**. Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Al-Biruni/> . Acesso em: 19 mai. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa** – 4. ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

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.

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

Khwarazm (2023). In: Wikipedia. Disponível em: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Khwarazm#>. Acesso: 19 mai. 2023.

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

MENEGOLLA, Angela Maria. **Mapas conceituais como instrumento de estudo da matemática**. Porto Alegre, 2006.

MIGUEL, A., MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: proposta e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2004.

ROQUE, Tatiana. **A História da Matemática: uma visão crítica. Desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 2012.

SACHAU, Eduard (tradutor). AL-BIRUNI, Abu Arrayhan. **The chronology of the Ancient Nations**, tr. C.E. Sachau, London, 1879; repr. Institute for the History of Arabic-Islamic Science, Frankfurt, 1998.

SAITO, F. **História da matemática e suas (re) construções contextuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

SANTOS, Maria Luiza dos Santos; SOUSA, Giselle Costa de. Apontamentos iniciais do texto a cronologia das nações antigas (de 1000) de al-Biruni (973-1048). In: **Anais XV SNHM**, 2023.

SOUSA, Gisele C. De.; FELIPE, Pérola D. G. **História Quadrinhos na Educação**. In: **al-Biruni e sua Matemática em História em Quadrinhos**. Fortaleza, 2021.

SOUSA, Giselle Costa de. **Estudiosos em Ciências e Matemática no Mundo Islâmico Medieval**. In: **ABU ARRAYHAN MUHAMMAD IBN AHMAD AL-BIRUNI (973 – 1048)**. Fortaleza, CE: Editora da UECE, 2021. p. 98-126.

Submetido em: 19 de maio de 2023.

Aprovado em: 4 de junho de 2023.