



ILUSTRAÇÕES EM *MARGARITA PHILOSOPHICA*: um olhar para o currículo educacional e para a Geometria na Idade Média

Igor Cardoso Tonhato
Universidade Estadual de Maringá - UEM
igorpolho@gmail.com

Matheus Vieira do N. Cardoso
Universidade Estadual de Maringá - UEM
mv.cardas@hotmail.com

Lucieli M. Trivizoli
Universidade Estadual de Maringá - UEM
lmtrivizoli@uem.br

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo apresentar discussões e contextos a partir de duas imagens presentes na obra *Margarita Philosophica*, de Gregor Reish, publicada em 1503. Inicialmente apresentaremos uma breve descrição da primeira gravura presente na *Margarita Philosophica* que se relaciona à organização curricular da educação no período medieval na Europa em consonância com as Artes Liberais. Posteriormente apresentaremos uma descrição da figura presente na capa do livro VI sobre Geometria a fim de compreender quais foram os primeiros caminhos percorridos pela Geometria no ocidente ao fim da Idade Média e quais foram os aspectos sociais e políticos que corroboraram para difusão e a teorização deste campo da Matemática.

Palavras-chave: Grandes navegações. Gravuras. Geometria. História da Matemática.

INTRODUÇÃO

Este artigo é produto de um conjunto de trabalhos que estão sendo realizados no âmbito do Grupo de Estudos em História da Matemática e Educação Matemática (GHMEM), da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Atualmente o currículo educacional proposto pela União por intermédio dos documentos oficiais¹, de um modo geral, contempla matérias relacionadas à gramática, à interpretação de textos, habilidades matemáticas, raciocínios lógicos e filosóficos dentre outras. Estes conteúdos se fazem tão comuns dentro das salas de aulas, que pode soar estranho questionarmos os motivos pelos quais estudamos estas matérias e de que maneiras as mesmas compuseram nosso currículo.

Certamente as matérias que compõem nosso currículo atual são resultados de acontecimentos sociais e políticos. Podemos, inclusive, indicar que esses resultados podem

¹ Neste caso fazemos referência aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

ser associados à influência do cenário europeu, como salienta D'Ambrosio (2001), uma vez que fomos colonizados pelos portugueses.

Neste sentido algumas perguntas que nós levantamos são: como foram organizados os currículos educacionais ao longo da história no período medieval e pós-medieval? Quais foram os acontecimentos relacionados? Por quais motivos esses acontecimentos propiciaram a construção destes currículos? Compreendemos por currículo educacional no período medieval a gama de matérias que compuseram as instituições de ensino na Idade Média, estas que estavam majoritariamente sobre controle da Igreja Romana.

É no contexto destes questionamentos que este trabalho tem como objetivo apresentar aspectos do currículo educacional que se relacionam com a Matemática do período medieval, partindo da análise de duas imagens presentes na obra *Margarita Philosophica*, de Gregor Reish, publicada em 1503 e considerada um grande marco no desenvolvimento científico do final do século XV e início do século XVI. Nesse sentido, nosso intuito é compreender os caminhos percorridos pelas matérias liberais² e como as matemáticas se faziam presentes neste período, em particular a Geometria.

Para podermos atingir nosso objetivo, iniciamos nosso trabalho a partir da leitura do texto *History, Figures and Narratives in Mathematics Teaching*, de Demattè e Furinghetti (2011), o qual aborda o uso de fontes originais para a discussão da Matemática e História da Matemática no ensino. Como metodologia, utilizamos uma adaptação do diagrama-modelo proposto por Mendes e Chaquiam (2016) a fim de nortear e estabelecer nossos caminhos para elaboração desta pesquisa com o intuito de contribuir no desenvolvimento deste trabalho, com vistas à interpretação e análise de imagens (dados qualitativos) presentes neste texto, utilizamos como referência Burke (2017).

O diagrama-modelo construído por Mendes e Chaquiam (2016) pode ser considerado como um manual para o professor de Matemática que tem por objetivo utilizar da História da Matemática. O diagrama é constituído por três seções, a saber: o contexto sociocultural, contexto pluridisciplinar e o contexto científico. Estes três contextos, em conjunto, corroboram para a construção de um contexto didático-pedagógico a ser utilizado dentro de sala de aula para desenvolvimento, levantamento de informações históricas e construção dos conhecimentos matemáticos.

Os autores apresentam a importância da clareza na escolha dos elementos a serem abordados sobre o tema/conteúdo matemático, para assim se iniciar a construção do diagrama.

² As matérias liberais eram compostas pelo *trivium* e *quadrivium*. Sendo o *trivium*: Gramática, Retórica e Lógica e o *quadrivium*: Aritmética, Geometria, Música e Astronomia (QUEIROZ, 1999).

Em um primeiro momento, é realizado um levantamento referente ao desenvolvimento do tema/conteúdo matemático desejado, destacando o personagem a ser considerado (MENDES; CHAQUIAM, 2016). No nosso caso, utilizamos como tema central para a elaboração deste trabalho, duas imagens presentes na obra *Margarita Philosophica*.

No segundo momento, é realizado um levantamento acerca do tempo e espaço onde o tema/conteúdo matemático foi desenvolvido, com intuito de compreender quais acontecimentos contribuíram para o desenvolvimento do tema/conteúdo matemático elencado, bem como aqueles acontecimentos que podem ter dificultado o desenvolvimento do mesmo (MENDES; CHAQUIAM, 2016).

Por fim, são inseridos pontos de vista relacionados com a atualidade, estabelecendo uma conexão entre o presente e o passado, ressaltando a ideia de uma Matemática intrínseca ao desenvolvimento da humanidade, tornando assim o conhecimento matemático utilitário e humanizado relacionado ao desenvolvimento histórico da sociedade.

SOBRE A OBRA *MARGARITA PHILOSOPHICA*

Margarita Philosophica, escrita por Gregor Reish e publicada em 1503, foi uma espécie de enciclopédia do século XVI, com doze livros que discorrem sobre três assuntos plurais: *Filosofia Natural, Racional e Moral*. A gravura indicada na Figura 1 é a folha de rosto da obra *Margarita Philosophica*. Reish se tornou consagrado escritor do século XVI, em virtude dessa obra ter sido utilizada como base para o currículo universitário daquele período (MIRANDA, 2008).

Gregor Reish (1474-1525) nasceu na Alemanha e recebeu o título de mestre pela Universidade de Friburgo. Assim como grandes intelectuais da sua época, Reish também tinha seu lugar na religião e se tornou monge da Ordem da Cartuxa. De acordo com Miranda (2008), Reish já havia terminado sua obra no ano de 1496, todavia, devido a controvérsias, o texto veio a ser impresso e publicado pela primeira vez sete anos depois, em 1503, por Johann Schott, em Friburgo.

Para compreender a organização da obra de Reish e sua importância, é necessário retomarmos o contexto do ensino na Idade Média. A organização do ensino no período medieval se dava por meio de um ‘currículo’ que já se fazia presente nas obras de Santo Agostinho (354-430), Boécio (477-524) e Isidoro de Sevilha (560-636) que, entre idas e vindas, veio se concretizar apenas em meados dos séculos XII e XIII com o aparecimento das Universidades (QUEIROZ, 1999).

Ainda de acordo com Queiroz (1999), esse currículo abordava às Sete Artes Liberais, que eram indicadas pelo *trivium* e o *quadrivium*. Essa organização curricular foi alvo de grande especulação e questionamentos pelos representantes políticos e religiosos da era medieval, tendo em vista que o desenvolvimento dos conhecimentos tecidos pelo homem da Idade Média foi norteado pelo cristianismo e estavam restritos à moral de cada província. Portanto, a necessidade de validar a fé nos escritos sagrados corroborou para impulsionar o *trivium* em relação ao *quadrivium*, em virtude das matérias que compõe o *trivium* servirem para a leitura e interpretação das escrituras sagradas, bem como a evangelização e difusão do cristianismo neste período.

O crescimento da sociedade na Idade Média, ainda que lentamente, demandava cada vez mais conhecimento intelectual, quer fosse a serviço da Igreja ou do Estado. Em decorrência disso a Igreja se via pressionada pela massa a prestar este serviço de educar e formar o indivíduo intelectual. As Universidades surgiram nesse período com um grupo de pessoas com propósitos em comum, professores, alunos e intelectuais, que se debruçavam sobre o exercício do conhecimento, e se reuniam em casas, praças e até mesmo nas ruas, ou em prédios das igrejas para estudarem as matérias liberais (QUEIROZ, 1999). A institucionalização formal das primeiras Universidades do ocidente é mais tardia como a Universidade de Bolonha (1088); a Universidade de Oxford (1096), e de Paris (1150) e datam do fim do século XI e meados do século XII (SIMÕES, 2013).

Os estudos realizados nestes centros seguiam o sistema do *trivium* e do *quadrivium* e fazia parte da formação inicial dos alunos. Os meninos começavam os estudos entre os 14 e 15 anos, e podiam escolher as matérias a cursar. De acordo com Queiroz (1999), os documentos datados do século XII e XIII indicam que a maior parte dos alunos que ingressavam nas Universidades se dedicava ao estudo do *trivium*, por serem matérias formativas, consideradas relevantes pela Igreja, pois serviam para a compreensão e propagação da religião. Já as matérias do *quadrivium*, eram de cunho informativo, as quais não eram de interesse para a Igreja.

No ano de 1141, Thierry de Chartres (1100-1150) fez um compilado de textos que eram utilizados como base na aprendizagem tanto do *trivium* quanto do *quadrivium*, se baseando em obras de Prisciano, Abelardo, Severiano, Isidoro, Frontino, Pórfiro, Aristóteles, Boécio, Hygino entre outros. A obra *Tractatus de sex dierum operibus* propõe um concílio entre a Fé e a Ciência discorrendo sobre os seis dias da criação do livro de Gêneses. (QUEIROZ, 1999).

No início do século XV, Vergerius (1498-1565), bispo, teólogo e também professor em Florença, Pádua e Bologna, com o intuito de aconselhar Ubertino, filho de seu amigo Francesco Carrara, Governante de Pádua, propõe o estudo das *artes liberais* justificando a importância de cada matéria para a formação do indivíduo, agregando ao currículo estudos sobre Medicina, Leis, História e Filosofia (QUEIROZ, 1999).

Os motivos pelos quais Vergerius salientava a importância destes estudos estavam voltados à formação de um homem de estado, isto é, homens que tinham por objetivos se estabelecesse como governantes políticos daquele período, todavia validando a religião para que o exercício da aprendizagem fosse aceito. Foi neste contexto que, no início do século XVI, Gregor Reish publicou sua obra *Margarita Philosophica*, em 1503, e um novo currículo mais enciclopédico ganhou forças: a gramática não era mais básica e as matérias *liberais* eram estudadas em conjunto com outras de cunho político e prático (MIRANDA, 2008).

Miranda (2008) descreve os doze livros que constituem a obra *Margarita Philosophica*: os três primeiros livros são: I. Gramática latina (poesia e prosa); II. Princípios da Dialética; III. Preceitos da Retórica. Todos correspondentes ao *trivium*. Já os quatro livros seguintes referem-se ao *quadrivium*: IIII. Aritmética (teoria e prática); V. Música (teoria e prática); VI. Elementos da geometria (especulativa e prática); VII. Astronomia (quer seja da natureza matemática ou da natureza cosmológica: astrologia). Estes sete livros se enquadram à filosofia racional. Por fim, os últimos cinco livros contemplam à filosofia natural e à filosofia moral, sendo que os quatro primeiros dizem respeito à filosofia natural e o quinto à filosofia moral. São estes: VIII. Princípios da Filosofia Natural, sumariamente coligidos; IX. Origem dos seres naturais, simples e complexos; X. Alma vegetativa e alma sensitiva: diferenças; XI. A alma racional: origem, natureza e imortalidade; situação futura dos mortais; XII. Filosofia Moral. A seguir, apresentamos a capa do livro em destaque para nosso trabalho, indicando características referentes à imagem.

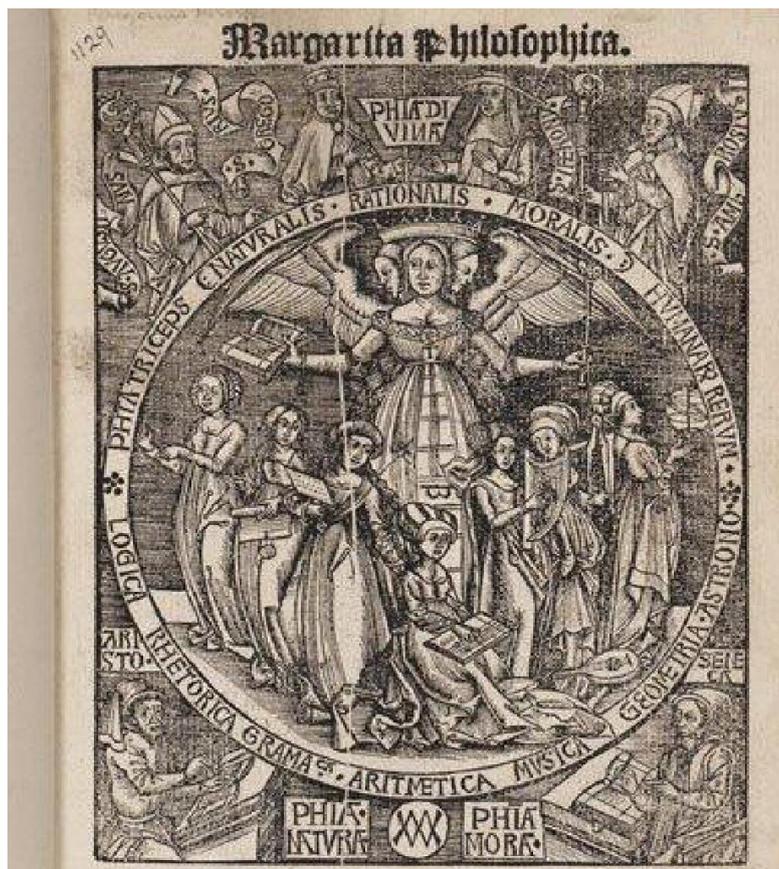


Figura 1 – Capa da *Margarita Philosophica*
Fonte: Mathematical Treasures

Ao fazermos uma interpretação da gravura indicada na Figura 1, nota-se um círculo que pode ser compreendido como o círculo do conhecimento e várias figuras femininas inscritas a este, como se compusesse o conhecimento. Ao centro, uma mulher, representando a filosofia, que possui asas e três cabeças, fazendo menção à tríplice da filosofia: *Natural, Racional e Moral*. Aos pés dessa mulher vemos outras sete mulheres, estas são as *sete artes liberais*; a primeira da esquerda para a direita corresponde à Lógica, ao seu lado a Retórica com um rolo nas mãos e a Gramática que leva consigo um livro; aos pés da Filosofia, sentada ao chão, está a Aritmética, com um Ábaco em suas mãos e à sua esquerda segue a Música com uma harpa, a Geometria com um compasso e, pôr fim, a Astronomia com um globo (MIRANDA, 2008).

Ao redor do círculo, na parte superior, encontram-se quatro figuras masculinas, quatro grandes representantes da Igreja Católica. Da esquerda para a direita: Santo Agostinho, São Gregório, São Jerónimo e Santo Ambrósio, estes símbolos religiosos, que se encontram acima do círculo do conhecimento, olham para a bandeira da filosofia divina, que carrega São Gregório propondo assim a ideia da superioridade religiosa (MIRANDA, 2008). Na parte

inferior ao círculo, à esquerda está Aristóteles, como representante da Filosofia natural e, do outro lado da figura, Sêneca como representante da Filosofia moral (MIRANDA, 2008).

Podemos indicar que Reish compactuava da ideia de que a sabedoria divina estivesse acima do conhecimento humano. No entanto, podemos pensar, também, que o fato da obra *Margarita Philosophica* trazer o conhecimento racional atrelado ao teológico, hierarquicamente inferior a tal, pode ter sido um dos motivos que propiciou a difusão da obra de Reish por toda a Europa. Durante grande período a *Margarita Philosophica* foi utilizada como currículo nas Universidades. Ao longo dos anos foram feitas novas publicações e traduções que propiciaram a difusão da ciência também na Idade Moderna, no entanto, nem todas essas novas publicações tiveram o consentimento de Reish (MIRANDA, 2008).

A GEOMETRIA EM MARGARITA PHILOSOPHICA

Existem outras gravuras que compõem *Margarita Philosophica* que, quando as observamos, podemos perceber a tecnologia que a impressão daquele período dispunha. Acreditamos que os desenhos feitos por Reish possuem características surrealistas como, por exemplo, a Filosofia representada pela mulher com três cabeças na Figura 1, e que também possuem um teor didático quando o mesmo apresenta desenhos educativos na resolução de problemas ou explicação de conceitos. Entretanto podemos indicar que o seu intuito era de utilizar a arte em consonância com o exercício do conhecimento, o que, posteriormente, com o florescer do renascimento se tornou mais evidente.

Nesta seção, destacamos a análise interpretativa de outra imagem presente na obra *Margarita Philosophica*, a capa do livro VI sobre Geometria (Figura 2), a fim de levantar indícios históricos sobre as matemáticas desenvolvidas no período medieval, bem como aspectos que motivaram os estudos desta disciplina e conseqüentemente o seu desenvolvimento.

Podemos notar na imagem a presença de uma mulher, que por sua vez está sentada em uma mesa e segura um compasso nas mãos. Há também vários objetos tridimensionais e figuras bidimensionais sobre a mesa e, na parte inferior da figura, é representado artesãos que utilizavam dos conhecimentos geométricos para o exercício de seus trabalhos.

Há também na imagem, à direita da mulher, que está sentada na mesa, dois homens, o primeiro mais próximo da mesa segura um Quadrante³ e aponta o olhar para o céu, ao seu lado, o segundo homem, também olhando para céu, segura uma espécie de globo nas mãos.



Figura 2 – A Geometria em *Margarita Philosophica*
Fonte: Mathematical Treasures

Concluimos que a figura feminina presente na imagem faz referência à própria Geometria, uma vez que Reish utiliza a figura feminina para retratar as *artes liberales* e a própria Filosofia, de acordo com Miranda (2008), na capa de rosto da obra Figura 1.

Os dois homens presentes na imagem, ao lado da Geometria, podem ser interpretados como astrônomos, uma vez que na mesma obra, no livro VII sobre Astronomia, Reish utiliza a mesma imagem do quadrante, no entanto, sendo segurado por Ptolomeu, que por sua vez, está retratado ao lado da Astronomia, ambos vislumbrando o céu⁴.

Segundo D'Ambrosio (2001), no período dos séculos XV e XVI a Europa estava voltada a expansão marítima, que culminou nas grandes navegações com as viagens de Cristóvão Colombo (1451-1506), que chegou à América em 1492, de Vasco da Gama (1469-

³ O quadrante de acordo com Oliveira (2017, p. 20) “era um objeto de medição direta da altura dos astros, onde em seu procedimento de uso bastava-se apontar o objeto celeste sem ao menos necessidade de mirar a linha do horizonte”.

⁴ Para visualizar a imagem mencionada acesse:
<<http://www.filosofia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=524&evento=6>>.

1524), que em 1498, chegou à Índia pelo hemisfério sul, e de Fernão de Magalhães (1480-1521), que em 1520, encontrou a passagem marítima para o Pacífico e permitiu a globalização do planeta em 28 anos.

D'Ambrosio (2001) afirma que a astronomia utilizada pelos marinheiros para se localizarem em alto mar demandava grande conhecimento matemático em particular o geométrico, neste momento os conhecimentos matemáticos receberam maior atenção no que diz respeito ao seu desenvolvimento e teorização.

De acordo com Teixeira (2014) os instrumentos náuticos como o quadrante, a bússola, a ampulheta e o astrolábio foram fundamentais para o triunfo das grandes navegações, uma vez que, sem a presença deles, os marinheiros só viajavam durante o dia e não se afastavam da costa de modo a não conseguir mais enxergá-la, pois temiam se perder no mar.

Durante a alta Idade Média⁵, de acordo com D'Ambrosio (2001), em virtude da expansão do cristianismo no território onde hoje seria a Europa, a Filosofia e, conseqüentemente, a Matemática grega, são deixadas de lado. A própria linguagem grega cai no desuso e se torna desconhecida. É neste período que a Idade Média recebe o nome conhecido com Idade das Trevas, como se neste período nenhum conhecimento houvesse sido produzido.

É somente na baixa Idade Média⁶, com o surgimento das primeiras Universidades e o florescer do protestantismo⁷, que os conhecimentos e saberes gregos retornam ao cenário científico da época. A busca dos europeus, em particular, os portugueses e os espanhóis, em expandir as riquezas e o comércio através do fluxo marítimo é que a Geometria de Euclides e a Astronomia de Ptolomeu são impulsionadas, e, portanto, recebem maior estudo neste período (D'AMBROSIO, 2001).

Apesar da obra de Gregor Reisch ter sido um grande marco para a apresentação e organização dos conhecimentos matemáticos e filosóficos do período pós Idade Média, a Geometria, prescrita nas páginas de *Margarita Philosophica*, contempla apenas a Geometria Euclidiana e, somente com o Renascimento, que as geometrias não euclidianas começam a ser compreendidas e estudadas, por meio da pintura e da arquitetura (D'AMBROSIO, 2001).

⁵ A alta Idade Média contempla o período dos séculos V – X, quando a Igreja Católica Apostólica Romana tinha a hegemonia política econômica. (HOFFMANN, 2010)

⁶ A baixa Idade Média contempla o período dos séculos XI – XV, o período onde o cristianismo e a Igreja católica não é mais predominante e há o surgimento do protestantismo, embora o monopólio político ainda seja da Igreja Romana. (HOFFMANN, 2010)

⁷ O protestantismo é uma vertente religiosa que surge na baixa Idade Média posteriormente ao cristianismo ortodoxo em contraposição ao cristianismo católico como outra vertente cristã baseada em outros princípios. (COSTA, 2008)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho se propôs a apresentar a descrição e análise de duas gravuras presentes na obra *Margarita Philosophica*, de Gregor Reish, publicada em 1503. A descrição das gravuras e dos contextos em que se encontram se baseou do diagrama-modelo construído por Mendes e Chaquiam (2016) e Burke (2017). Uma discussão mais detalhada pode fazer emergir ideias sobre como a Geometria foi e vem sendo desenvolvida nas diversas culturas de acordo com as necessidades de cada povo, como exemplo a perspectiva desenvolvida através dos arquitetos e pintores durante o renascimento e culminou no desenvolvimento das Geometrias não Euclidianas no período pós Idade Média.

Destacamos, ainda, que este trabalho não se finaliza aqui. Há outras possibilidades que podem ser discutidas, como a descrição de outras gravuras presentes na obra de Reish e o contexto histórico no qual foram produzidas. Os instrumentos que podem ser identificados nas gravuras presentes na obra e seus significados e conceitos matemáticos que podem ser discutidos em sala de aula com os alunos.

Acreditamos que com os resultados iniciais adquiridos por meio desta pesquisa no que consiste as histórias tecidas pela sociedade, podem emergir atividades matemáticas embasadas nas propriedades matemáticas que eram desenvolvidas pelos artesãos, arquitetos e astrônomos, para construção de artefatos, casas, igrejas, catedrais, ou ainda na resolução de problemas de distância e localização, que fizeram parte do contexto dessas sociedades em determinados períodos.

Por fim, esse trabalho se mostra como uma possibilidade de apresentar a construção de uma história articulada ao percurso histórico dos conteúdos matemáticos envolvidos no contexto das imagens analisadas.

REFERÊNCIAS

BURKE, P. **Testemunha Ocular**: o uso de imagens como evidência histórica; traduzido por Vera Maria Xavier dos Santos – UNESP, SP; São Paulo, 2017.

COSTA, H. M. P. O Protestantismo e a Palavra Impressa: ensaios introdutórios, **Ciências Da Religião – História e Sociedade** p. 123-145 v. 6 n. 2. SP. 2008.

D'AMBROSIO, U. A Matemática Na Época Das Grandes Navegações E Início Da Colonização, **Revista da Brasileira de História da Matemática**, vol.1, nº1, 2001; pp.03-20.
DEMATTE, A.; FURINGHETTI, F. **History, Figures and Narratives in Mathematics Teaching**. In: KATZ, V.; TZANAKIS, C. (Ed.). Recent Developments on Introducing a Historical Dimension in Mathematics Education. Washington: The Mathematical Association Of America, 2011.

FRANK, J. S.; VICTOR, J. K. - **Tesouros Matemáticos** - Margarita filosófica de Gregor Reisch - 2008 – Disponível em: <
<https://www.maa.org/press/periodicals/convergence/mathematical-treasures-margarita-philosophica-of-gregor-reisch> > Acesso em: 31 de out. de 2018.

HOFFMANN, M. S. O Domínio Ideológico Da Igreja Durante A Alta Idade Média Ocidental. **Revista Historiador Especial**, Porto Alegre, p. 105-012 n. 1. Ano 03. Julho de 2010

MENDES, I. A.; CHAQUIAM, M. **História nas aulas de Matemática**: fundamentos e sugestões didáticas para professores. 1ª edição. SBHMat, PA: Belém, 2016.

MIRANDA, M. Margarita philosophica (1503): uma cyclopaedia do século XVI. Associação Portuguesa De Estudos Clássicos Instituto de Estudos Clássicos, **Boletim de Estudos Clássicos** vol. 50. Coimbra, 2008.

OLIVEIRA, D. A. U. **As Grandes Navegações: Aspectos Matemáticos de Alguns Instrumentos Náuticos**. 2017. 69f. Dissertação - (Mestrado) – Universidade Federal Da Paraíba: Centro de Ciências Exatas e da Natureza João Pessoa, PB, 2014.

QUEIROZ, T. A. P. et al. **Trivium e Quadrivium**: as artes liberais na idade média. Cotia, SP: Íbis, 1999.

PARANÁ, Margarita Philosophica: Astronomia, Secretaria da Educação do Paraná – 2008 – Disponível em:
<<http://www.filosofia.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=524&evento=6>>
Acesso em: 2 de jun. de 2019.

SIMÕES, M. L. O Surgimento Das Universidades No Mundo E Sua Importância Para O Contexto Da Formação Docente, **Revista Temas em Educação**, João Pessoa, v.22, n.2, p. 136-152, jul.-dez. 2013.

TEIXEIRA, S. F. **O Laboratório de Ensino De Matemática Centrado Nos Instrumentos De Navegação: Uma Proposta para o IFNR Mossoró/RN**. 2014. 122f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências Naturais e Matemática. -Natal, RN, 2014.