dois**pontos:**
Revista dos Departamentos de Filosofia da Universidade Federal do Paraná e da Universidade Federal de São Carlos

Alberto Magno e a recepção arabo-latina de Euclides

Albert the Great and the Arabic-Latin reception of Euclid

Marco Aurélio Oliveira da Silva
Universidade Federal da Bahia – UFBA
silva.marco@ufba.br

Resumo: O século XIII de Alberto Magno é um período no qual começa a circular mais intensamente a recepção das traduções completas dos *Elementos* de Euclides, que foram feitas por Adelardo de Bath, Roberto de Chester e João de Tinemue, além da tradução de Gerard de Cremona ao comentário feito pelo matemático árabe Al-Nayrizi ao geômetra alexandrino. O objetivo deste artigo é apresentar como Alberto incorpora as traduções arabo-latinas de Euclides com a visão latina da prática geométrica.

Palavras-chave: Alberto Magno, filosofia da geometria, Euclides, filosofia medieval, matemática medieval, *Elementos* de Euclides.

Abstract: In Albert the Great's 13th century, a larger circulation of the complete Arabic-Latin translations of Euclid's Elements made by Adelard of Bath, Robert Chester and John of Tinemue begins and joins Gerald of Cremona's translation of Al-Nayrizi's *Commentary on Euclid's Elements*. The aim of this paper is to present how Albert the Great deals with the combination of these two traditions, i.e., the Arabic-Latin Euclid's translations, and the Latin medieval geometrical practice.

Keywords: Albert the Great, philosophy of geometry, Euclid, medieval philosophy, medieval mathematics, Euclid's *Elements*.

É conhecida a crítica de Alberto ao platonismo com relação aos objetos matemáticos, que se baseia na doutrina da abstração do universal a partir dos indivíduos sensíveis[1]. Contudo, esta teoria deve ser vista em perspectiva, posto que fica a depender da chamada metafísica do fluxo, doutrina fundamental para a explicação do movimento natural na física de Alberto[2]. Há um consenso na literatura secundária de que a origem desta discussão metafisica está em Avicena[3]. Contudo, a doutrina do fluxo costuma ser restrita à recepção da doutrina da emanação aviceniana[4] e à recepção do *Liber de Causis*, que Alberto tomava como uma obra aristotélica. Apenas na geração seguinte, de Tomás de Aquino, saber-se-á que o opúsculo é uma compilação árabe a partir da doutrina teológica de Proclo.

Em Alberto, esta doutrina está exposta de modo mais detalhado no comentário ao terceiro livro da *Física*[5]. Contudo, pode-se observar que a importância da teoria do fluxo não está restrita, como seria de se esperar, à física e à metafísica em Alberto. Dado que era lugar-comum no mundo medieval latino que o movimento seria assunto estrito da física, caberia à matemática, nessa perspectiva, contentar-se com a consideração de entidades abstratas e imóveis.

Todavia, a geração de Alberto Magno e de Roger Bacon teve uma grande influência do matemático persa de língua árabe Al-Nayrizi[6], conhecido como Anatitius entre os latinos, que permitiria conectar a doutrina do fluxo com a prática matemática. Embora ambos autores, Alberto Magno e Roger Bacon, tivessem comentado os *Elementos* de Euclides, influenciados por Al-Nayrizi, apenas Alberto demonstra ao longo de sua obra filosófica uma visão distinta da natureza da prática matemática.

A literatura sobre a filosofia da matemática de Alberto se ocupa principalmente de esclarecer quem seriam os autores por trás da alcunha albertista *error platonis*. Em um importante artigo, Weisheipl atribui a crítica de Alberto escudada por tal alcunha a Roberto Grosseteste, Roger Bacon e Roberto Kilwardby[7].

Contudo, a descoberta, atribuição de autoria e edição do *Comentário* de Alberto Magno aos *Elementos* de Euclides permitem lançar uma nova luz a esta investigação. Assim, a doutrina do fluxo, investigada tão detidamente por Alain de Libera[8], deveria ser estendida de modo a explicar a teoria matemática de Alberto. Al-Nayrizi, por sua vez, no que é seguido por Alberto, define geneticamente os objetos matemáticos a partir da noção inicial de fluxo do ponto. Deste modo, do ponto de vista da filosofia da prática matemática, a possibilidade do uso de definições genéticas matemáticas dependentes do movimento e do fluxo não tem sido objeto de consideração atenta pelos intérpretes da crítica de Alberto ao *error platonis*.

[1] Cf. ENDRISS, 1886, p. 85; cf. tb. TORRIJOS-CASTRILLEJO, 2015, p. 20.

[2] Cf. TWETTEN; BALDNER; SNYDER, 2013. p. 176.

[3] Cf. MCCULLOUGH, 1980; cf. tb. MAIER, 1966; cf. tb. LIBERA, 2005.

[4] Isso se observa particularmente no *Sufficientia* de Avicena. Cf. MCCULLOUGH, 1980, p. 132ff; cf. tb. MAIER, 1966.

[5] Cf. III *Physica*, I-III; ed. Colon. XXVII, 1993, p. 146ff.

[6] A importância de Al-Nayrizi pode ser observada pelo fato de o seu comentário a Euclides ter sido editado na mesma época que a edição padrão de Heiberg aos *Elementos* no século XIX, quando a edição de Al-Nayrizi ficou a cargo de Curtze, que precisou basear-se em um mau manuscrito. Contudo, Tummers, de posse de manuscritos mais confiáveis, pôde fazer uma nova edição do comentário de Al-Nayrizi aos 4 primeiros livros de Euclides (cf. ANARITIUS; TUMMERS, 1994).

[7] Cf. WEISHEIPL, 1958.

[8] Cf. LIBERA, 2005, especialmente o capítulo IV.

Alain de Libera se dedicou a analisar detalhadamente a metafísica do fluxo de Alberto Magno[9], conectando esta discussão com a recepção do tratado do *Liber de Causis*, de conteúdo neoplatônico, mas que Alberto tomava como aristotélico. A doutrina da emanação ali presente era emprestada para explicar o fluxo da forma no movimento substancial de geração. Contudo, uma razão adicional para se observar a recepção do comentário de Al-Nayrizi aos *Elementos* de Euclides consiste em tentar mapear o percurso que leva Alberto Magno a usar teses compatíveis com o neoplatonismo em filosofia da matemática, como, por exemplo, a discussão sobre o papel da imaginação no contexto da prática geométrica.

Embora acuse contemporâneos de platonismo, do próprio Platão, Alberto teve acesso no máximo a uma seção da tradução do *Timeu* feita por Calcídio[10]. Além disso, as principais fontes neoplatônicas de Alberto são Dionísio Pseudo-Aeropagita e o próprio *Liber de Causis*, as quais jogam um papel fundamental no desenvolvimento de seu pensamento[11]. No caso do *Liber de Causis*, Alberto o toma como obra aristotélica, embora seja um texto com uma inclinação platonizante[12].

Contudo, pode-se observar em Alberto uma inclinação pela ciência em geral e pelas ciências matemáticas em particular. Por exemplo, há claramente a influência marcante no seu pensamento do *Almagesto* de Ptolomeu[13], pois tinha uma preocupação constante não só pela geometria, mas também pela astronomia e pela perspectiva[14], que eram estudadas na Idade Média como ciências matemáticas. Com efeito, provavelmente Alberto escreveu um comentário ao *Almagesto*, como se pode observar em catálogos medievais[15]. Infelizmente, não há manuscrito conhecido com a transmissão deste trabalho.

No caso específico do comentário a Euclides, Alberto o escreveu antes de comentar a *Metafísica*[16]. Contudo, mesmo ao comentar Aristóteles, pode-se observar uma preocupação constante em relacionar os eventuais exemplos matemáticos utilizados pelo Estagirita com discussões correspondentes da obra euclidiana[17].

A recepção de Euclides:

A recepção dos *Elementos* de Euclides é um capítulo à parte na história da geometria. A principal fonte para a história da Geometria pré-euclidiana é Proclo, em seu *Comentário* aos *Elementos*. Ocorre que Proclo viveu no Vº século de nossa era, tendo nascido cerca de 700 anos após a morte de Aristóteles. Deste modo, torna-se compreensível a confusão latina entre o Euclides de Alexandria, autor dos *Elementos*, e o Euclides de Megara, discípulo de Sócrates. Os relatos sobre a vida de Euclides de Alexandria são deveras exíguos, mormente baseando-se em uma referência a um encontro com o Faraó Ptolomeu II descrito no

[9] Cf. LIBERA, 2005, p. 143ff.

[10] Cf. CRAEMER-RUEGENBERG, 2005, p. 27; cf. tb. ANZULEWICZ, 2013; cf. tb. TORRIJOS-CASTRILLEJO, 2015, p.20.

[11] Cf. ANZULEWICZ, 2013, p.595-596.

[12] Sobre a confusão do *Liber de Causis* como sendo de Aristóteles apesar do platonismo do livro, cf. LIBERA, 1992.

[13] Cf. *II De Caelo et Mundo*, III.6 (ed. Colon. V, 1971, p. 153ff.).

[14] Cf. GEYER, 1958, p.162.

[15] Cf. GEYER, 1958, p. 163.

[16] Cf. GEYER, 1958, p.162.

[17] Por exemplo, confira a discussão apresentada em TUMMERS, 1984 com relação ao *Comentário* de Alberto à *Metafísica* de Aristóteles.

segundo prólogo ao *Comentário* de Proclo a Euclides[18], de onde surge a datação. Ora, esse texto de Proclo só seria vertido ao latim em 1533, na célebre edição dos *Elementos* de Simon Grynaeus[19]. Digno de nota é também Simplício, que floresceu no início do século VI de nossa era, tendo também feito um comentário aos *Elementos*, infelizmente perdido.

Por sua vez, a tradição intelectual de língua árabe encontra nos textos que circulavam no Império Bizantino sua fonte principal de transmissão da filosofia e da ciência gregas para a língua do profeta Muhammad. Por exemplo, Alexandre de Afrodísias é um autor destacado e influente tanto em Avicena quanto em Averróis, para citar os dois filósofos de língua árabe mais conhecidos.

No ponto específico da recepção de Euclides, deve-se destacar o trabalho de Al-Nayrizi, que viria a ser conhecido entre os latinos medievais como Anaritius. Tendo vivido entre a segunda metade do século IX de nossa era e o começo do século X, deve-se a Al-Nayrizi o importante *Comentário* aos X primeiros livros dos *Elementos* de Euclides. Aqui, destacamos dois pontos. Em primeiro lugar, diferentemente de Proclo, ele não se limita ao comentário ao primeiro livro. Em segundo lugar, é comum em Al-Nayrizi a referência a Simplício, que na edição latina tem o nome corrompido para Sambelichius[20]. Aparentemente, não há referência a Proclo, o que permite a conjectura de que Al-Nayrizi poderia ter tido o trabalho perdido de Simplício como sua fonte original.

O principal ponto a destacar nesta recepção árabe de Euclides é a valorização da teoria do fluxo, que Proclo, em sua crítica neoplatônica a Aristóteles, houve por bem rejeitar[21]. Na teoria do fluxo matemático em geometria, seria por meio do fluxo do ponto que seriam construídas as linhas; do fluxo da linha, a superfície; e do fluxo da superfície, o sólido. Assim, observamos no mundo árabe um desenvolvimento paralelo da recepção de Euclides distinto do que se pode depreender do mundo latino, com a exceção de Alberto Magno, no século XIII.

Por fim, no mundo medieval de língua latina, podemos observar dois momentos, cujo fator de inflexão seria justamente a recepção da filosofia e da ciência árabes a partir da reconquista cristã da Península Ibérica no século XII, então sob domínio árabe.

Sabe-se que Boécio teria traduzido os *Elementos* de Euclides, contudo, este trabalho também está perdido. E é possível que já estivesse perdido no século XIII. Todavia, circulavam traduções a ele atribuídas. A *Patrologia Latina* (v. 64) de Migne atribui a Boécio duas traduções, uma do primeiro e outra do segundo livro dos *Elementos*. Com relação ao primeiro livro, a tradução é provavelmente do século X[22]. Portanto, trata-se de um texto que expressava a prática matemática anterior à chegada da influência intelectual árabe ao Ocidente latino.

A atribuição a Boécio não pode ser ignorada, pois a própria ideia da matemática como independente do movimento remonta às discussões de Boécio sobre as três ciências especulativas. Portanto, a ideia de

[18] Consoante a narrativa de Proclo, perguntado pelo Faraó se haveria um modo mais fácil de aprender sua ciência, Euclides teria dito não haver caminho real para a geometria. Cf. MORROW, 1992, p. 57.

[19] Cf. DE JESUS, 2019, p. 3.

[20] Cf. ANARITIUS; TUMMERS, 1994, p. 1.

[21] Para mais detalhes sobre a rejeição de Proclo à doutrina do fluxo em matemática, cf. VINEL, 2010.

[22] Para uma análise detalhada da edição de Migne, bem como de eventuais fragmentos da tradução original de Boécio, cf. BUSARD, 1998.

um fluxo para construir objetos matemáticos soaria totalmente estranha dentro de um contexto boeciano. Apenas para ilustrar, observemos o modo pelo qual a tradução de Pseudo-Boécio verte o famoso teorema I.1 de Euclides[23]:

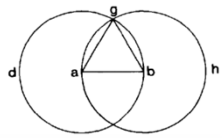
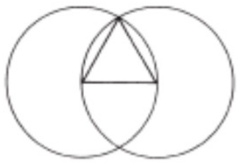
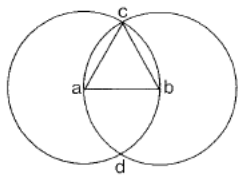
PSEUDO-BOÉCIO:

Tomando esta tradução como ponto de partida para a análise das traduções do Euclides árabe, podemos observar o seguinte. Em primeiro lugar, apesar do enunciado do problema e do uso do diagrama, Pseudo-Boécio não traduz a construção e a demonstração da prova. Pode-se aduzir que isso seria tarefa do estudante de geometria. Contudo, do ponto de vista da prática matemática, Pseudo-Boécio não necessita fazer qualquer referência ao movimento, seja na definição – que Euclides já não usa de modo genético –, seja na demonstração, que aqui não é vertida ao latim.

Em contrapartida, no século XII, com a reconquista da Península Ibérica, ocorre um movimento intenso de tradução de obras filosóficas e científicas ao latim. Com Euclides não é diferente. Neste contexto, ocorrem três traduções dos *Elementos,* respetivamente por Adelardo de Bath, Roberto de Chester e João de Tinemue. Anteriormente, as três traduções eram atribuídas a Adelardo, daí serem conhecidos respectivamente por Adelardo I, II e III. Além de traduções a Ptolomeu e Al-Kwarizimi, ressaltamos aqui a tradução ao *Comentário* de Al-Nayrizi aos *Elementos,* realizada por Gerard de Cremona.

[23] Vale ressaltar também que esta tradução contida na edição de Migne (PL, 64, p. 1307) toma os *Elementos* como de Euclides de Megara.

Vejamos como as três traduções arabo-latinas vertem o mesmo problema em *Elementos* I.1:

ADELARDO I (ADELARDO DE BATH)	ADELARDO II (ROBERTO DE CHESTER)	ADELARDO III (JOÃO DE TINEMUE)
I.1 Agora, deve-se demonstrar de que modo faremos uma superfície triangular com lados iguais sobre uma linha reta de quantidade determinada.  Seja a linha determinada ab. Construa-se um círculo gdb, com centro em a e ocupando o espaço que está entre a e b. Ademais, construa-se um outro círculo gah, com centro em b, ocupando o espaço entre a e b. Além disso, partam do ponto g, sobre o corte dos círculos, duas linhas retas ao ponto a e ao ponto b. Sejam elas ga e gb. Digo, então, que produzimos um triângulo com os lados iguais sobre a linha determinada ab[24].	I.1 Colocar um triângulo equilátero sobre uma linha reta dada.  A partir de duas extremidades da linha dada, usando a própria linha, trace com o compasso dois círculos que se cortem. E a partir da própria secção comum dos círculos, até as duas extremidades da linha proposta, trace linhas. Em seguida, portanto, a partir da descrição do círculo produza o argumento[25].	I.1 Colocar um triângulo equilátero sobre uma linha reta dada.  (...) Tracemos o círculo com o espaço ab de acordo com o segundo postulado. Assim, fixo o pé imóvel do compasso em b, com o pé móvel em a, tracemos um segundo círculo seguindo o mesmo espaço de acordo com o centro b, tocando o [círculo] anterior em d e em c, tendo consequentemente construído a ypotenusis [figura?] a partir de ab para a secção c[26].

Atualmente, estamos acostumados a pensar em Euclides como a edição canônica de Heiberg. Contudo, a própria transmissão de Euclides, tanto textual quanto diagramática, não permite uma visão restritiva do texto dos *Elementos*.

No caso das traduções arabo-latinas, podemos observar o seguinte. Em primeiro lugar, a construção diagramática é totalmente divergente. A tradução de Roberto de Chester nem sequer utiliza índices para

[24] ed. BUSARD, 1983, p.33-34: "I.1 Nunc demonstrandum est quomodo superficiem triangulam equalium laterum super lineam rectam assignate quantitatis faciamus.

Sit linea assignata ab. Ponaturque centrum supra a occupando spacium quod est inter a et b circulo, supra quem gdb. Item ponatur supra centrum b occupando spacium inter a et b circulo alio, supra quem gah. Exeantque de puncto g supra quem incisio circulorum due linee recte ad punctum a et ad punctum *b.* Sintque ille *ga* et *gb*. Dico quia ecce fecimus triangulum equalium laterum supra lineam *ab* assignatam."

[25] ed. BUSARD, 1992, p. 115: "I.1 Triangulum equilaterum super datam lineam rectam collocare.

A duobus terminis date linee ipsam lineam occupando cum circino duos circulos sese invicem secantes describe et ab ipsa communi seccione circulorum ad duos terminus linee proposite duas rectas lineas dirige. Deinde ergo ex circuli descripcione argumentum elice."

[26] ed. BUSARD, 2001, p. 36: "I.1 Triangulum equilaterum supra datam lineam rectam collocare. (...)

Dispositio. Supposito itaque centro in a, circumferentia vero in b, designetur circulus secundum spatium ab iuxta secundam petitionem. Item fixo pede pigro circini in b, mobili vero in a, designetur et alius circulus secundum idem spatium circa b centrum secans priorem in d et in c, ypothenusis denique erectis ab ab in c sectionem."

marcar as secções dos círculos. A tradução de Adelardo I apresenta um diagrama parecido com editado por Heiberg, com índice apenas na secção superior dos círculos. Por fim, a tradução de João de Tinemue apresenta índices para ambas as secções.

Com relação à prova, a tradução de João de Tinemue faz referência ao "pé móvel do compasso", introduzindo tanto o instrumento quanto a noção de movimento na prova matemática. Eis algo que destoa completamente da prática matemática medieval latina, na qual o ideal de Boécio de que a matemática é separada do movimento era seguido de um modo geral.

A prova traduzida por Roberto de Chester também tem um tom construtivo, expondo a necessidade de traçar o círculo com o compasso. Pelo fato de não possuir índices, a prova é mais sincopada, diferindo da tradução de João de Tinemue, apenas indicando que é preciso traçar círculos que se cortem para daí construir o triângulo equilátero.

Por fim, a tradução de Aldeardo I não menciona explicitamente nem o compasso nem o movimento, apenas determinando a necessidade de construir dois círculos (*gdb* & *gah*) e de construir as duas linhas retas a partir do ponto oriundo da secção dos círculos até os extremos da linha reta dada.

Contudo, é interessante observar como essas diversas traduções de Euclides vão se interpolando na transmissão textual, como pode ser observado na recepção por Alberto Magno. Na primeira metade do século XIII, ocorre a recepção das novas traduções de Euclides particularmente em Alberto e em Roger Bacon, ambos tendo produzido comentários aos *Elementos*[27].

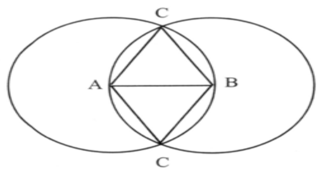
Alberto é um autor que apresenta um interesse especial para a filosofia da prática matemática, pois produziu tanto um comentário aos *Elementos* de Euclides quanto aos *Analyticos Posteriores* de Aristóteles[28]. Entretanto, observemos o comentário de Alberto ao mesmo problema dos *Elementos* de Euclides.

[27] O comentário de Roger Bacon aos *Elementos* era anteriormente atribuído a Adelardo de Bath. Cf. BUSARD, 1974.

[28] Sobre a discussão do papel da demonstração por causalidade formal em matemática, particularmente no século XIII, cf. SILVA, 2018.

ALBERTO MAGNO – Euclides I.1

> I. 1 Sobre uma linha reta dada, construir um triângulo equilátero.
>
> Seja a linha reta AB. Ademais, através do terceiro postulado, coloco o pé imóvel do compasso em A e traço um círculo de acordo com a quantidade AB. Então, através do mesmo postulado, coloco o pé imóvel do compasso em B e, com a quantidade da mesma linha, traço outro círculo. Seja C o ponto de intersecção entre os círculos. Então, através do primeiro postulado, conecto A com C e do mesmo modo B com C. Digo então que o triângulo ABC é equilátero
>
> (…)
>
> Isso pode ser transformado em silogismo assim: todo triângulo retilíneo com os lados iguais a linhas que partem do mesmo centro da mesma circunferência é equilátero. Ora, o triângulo ABC foi constituído sobre a linha AB que tem etc.; logo, é equilátero. A seguir, vês a figura[29]



Portanto, Alberto, em seu comentário a Euclides, é claramente influenciado pelas traduções arabo-latinas, podendo-se observar o seguinte:

1) os diagramas apresentados por Alberto possuem índices dos pontos, que podem ser acompanhados paralelamente com a demonstração. Nesse aspecto, Alberto está de acordo com a tradução de Adelardo I e João de Tinemue[30];

2) o enunciado do problema em Alberto é semelhante ao de Pseudo-Boécio:

Alberto: *supra datam rectam lineam aequilaterum triangulum constituere*,

Ps-Boécio: *supra datam rectam lineam terminatam triangulum aequilaterum constituere*;

3) o diagrama apresentado é semelhante ao de João de Tinemue, pois, além de apresentar índices, como Pseudo-Boécio e Adelardo, apresenta índices para as duas secções dos círculos, tanto na parte superior – como viria a ser estabelecido da edição do texto grego por Heiberg – quanto na parte inferior;

[29] ed. TUMMERS (= ALBERTUS MAGNUS, ed. Col., XXXIX), 2014, p. 14: "I. 1 Supra datam rectam lineam aequilaterum triangulum constituere.
Sit enim data recta linea ab. Per secundam autem petitionem pono pedem circini immobilem in a et ad quantitate ab lineae circumducam circulum. Deinde per eandem posito immobili pede circini in b describam ad eiusdem lineae quantitatem alium circulum, sitque punctum c locus sectionis circulorum. Deinde per primam petitionem continuabo a cum c et similiter b cum c. Dico igitur quod abc est triangulus aequilaterus. (…)
Syllogizetur ergo sic: omnis triangulus rectilineus latera habens aequalia lineis egrendientibus ab eodem centro ad eandem circumferentiam est aequilaterus. Sed triangulus abc super datam lineam ab constitutus est habens etc., ergo est aequilaterus. Schema autem est ut vides."

[30] Observe-se que os diagramas da edição grega padrão de Heiberg provêm do próprio editor e não de uma edição crítica dos manuscritos. Para uma proposta de edição dos diagramas de Euclides, cf. SAITO, 2006.

4) destoando da prática latina medieval, Alberto faz referência à "perna móvel do compasso"[31] durante a demonstração, seguindo João de Tinemue. Além de incomum no período medieval, a referência a uma perna móvel do compasso contraria a visão comum boeciana de que a matemática seria independente do movimento;

5) a construção de um silogismo como metateorema, na qual a demonstração da prova I.1 funcionaria como premissa maior. Vale ressaltar que, ao longo do *Comentário* aos quatro primeiros livros de Euclides[32], não ocorrem recorrentemente outras reconstruções silogísticas. Pode-se conjecturar que Alberto, neste contexto, apresenta a reconstrução silogística de *Elementos* I.1 como um exemplo que poderia ser seguido ao longo do comentário.

Conclusão:

Alberto Magno é um autor diferenciado no que concerne à sua discussão sobre a natureza da geometria. Seu espírito enciclopédico e de conciliação de diversas teorias o levou a conciliar as diversas versões de Euclides que circulavam em sua época. Além da recepção do comentário dos *Elementos* pelo matemático Al-Nayrizi, a tradução de Adelardo III (João de Tinemue) o levou a incorporar a referência ao compasso e ao movimento no interior da demonstração geométrica. A visão pré-árabe no mundo latino excluía qualquer papel ao movimento em matemática. Alberto, por sua vez, além da perspectiva do filósofo, apresenta a própria visão do matemático, que necessita da régua e do compasso, movimentando-os decerto, para exercer a sua própria ciência.

Referências bibliográficas:

ALBERTUS MAGNUS. *Liber Posteriorum Analyticorum*. (B. Alberti Magni Opera Omnia, ed. Borgnet, v. II), Paris: Vivès, 1890.

ALBERTUS MAGNUS. *De Caelo et Mundo*, edited by Paul Hossfeld (Alberti Magni Opera Omnia, ed. Colon. V), Münster i. Westfalen: Aschendorff, 1971.

ALBERTUS MAGNUS. *Physica*, edited by Paul Hossfeld (Alberti Magni Opera Omnia, ed. Colon. XXVII), Münster i. Westfalen: Aschendorff, 1993.

ALBERTUS MAGNUS. *Super Euclidem*, edited by Paul Tummers (Alberti Magni Opera Omnia, ed. Colon. XXXIX), Münster i. Westfalen: Aschendorff, 2014.

ANARITIUS; TUMMERS, P.M.J.E. *The Latin translation of Anaritius' Commentary on Euclid's elements of geometry, books I-IV*. Nijmegen: Ingenium Publ., 1994.

ANZULEWICZ, Henryk. Plato and Platonic/Neoplatonic sources in Albert. In: I. Resnick (ed.) *A companion to Albert the Great. Theology, Philosophy and the Sciences.* Leiden-Boston: Brill, 595-601, 2013.

BUSARD, H. L. L. (ed.). *The first Latin translation of Euclid's Elements commonly ascribed to Adelard of Bath: books I-VIII and books X. 36-XV. 2* (Vol. 64). Pontifical Inst of Medieval studies, 1983.

[31] Sou grato a Marco Panza, que me fez notar este aspecto do texto de Alberto, comum no período moderno, mas incomum no período medieval.

[32] Esses são os livros conhecidos, contidos no manuscrito Wienerkloster 80/45, editado por Tummers. Alberto teria escrito comentário aos dez primeiros livros dos *Elementos* de Euclides, paralelamente ao que fizera Al-Nayrizi; contudo, o restante da obra resta desconhecida.

BUSARD, H. L.L. Ein mittelalterlicher Euklid-Kommentar, der Roger Bacon zugeschrieben werden kann. *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, v. 24, p. 199-218, 1974.

BUSARD, H. L.L., & FOLKERTS, M. (ed.) *Robert of Chester's Redaction of Euclid's Elements, the so-called Adelard II Version* (Vol. 2). Springer Science & Business Media, 1992.

BUSARD, Hubert LL. Über den lateinischen Euklid im Mittelalter. *Arabic sciences and philosophy*, v. 8, n. 1, p. 97-129, 1998.

BUSARD, H. L. L. (ed.) *Johannes de Tinemue's redaction of Euclid's Elements, the so-called Adelard III version: Introduction sigla and descriptions of the manuscripts editorial remarks Euclides, Elementa* (Vol. 45). Franz Steiner Verlag, 2001.

CRAEMER-RUEGENBERG, I. *Albertus Magnus*, Völlig überarbeitete, aktualisierte und mit Anmerkungen versehene Neuauflage der Originalausgabe. Hrsg. v. H. Anzulewicz (Dominikanische Quellen und Zeugnisse VII), Leipzig, 2005.

DE JESUS, D. L. S. Causalidade e matemática no início da Modernidade. *Dois Pontos*, v. 16, n. 3, p. 1-14, 2019.

ENDRISS, G. *Albertus Magnus als interpret der aristotelischen Metaphysik: Inaugural-Dissertation*. München: Wolf., 1886. (Tese de Doutorado.)

GEYER, Bernhard. Die mathematischen Schriften des Albertus Magnus. Angelicum, v. 35, n. 2, p. 159-175, 1958.

LERNOULD, A. (ed.) *Études sur le Commentaire de Proclus au premier livre des Éléments d'Euclide.* Villeneuve d'Ascq: Presses Univ. Septentrion, 2010.

LIBERA, A. Albert le Grand et le platonisme. De la doctrine des Idées à la théorie des trois états de l'universel. In: E. P. Bos & P. A. Meijer (eds.) *On Proclus and His Influence in Medieval Philosophy.* Leiden/ New York/ Köln: Brill, 89-119, 1992.

LIBERA, A. *Métaphysique et noétique: Albert le Grand*. Paris: Vrin, 2005.

MAIER, A. Die Vorläufer Galileis im 14. *Jahrhundert: Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik*, 2nd ed. Rome: Edizioni di storia e letteratura, 1966.

MCCULLOUGH, E. J. St. Albert on Motion as Forma fluens and Fluxus formae. *Albertus Magnus and the Sciences. Commemorative Essays*, p. 129-153, 1980.

MIGNE, J-P. (ed.) *Patrologia Latina* (PL). Paris: Garnier, 1844-1864.

MORROW, G. R. (ed.) *Proclus: A commentary on the first book of Euclid's Elements*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1992.

SAITO, K. A preliminary study in the critical assessment of diagrams in Greek mathematical works. *Sciamvs*, v. 7, 81-144, 2006.

SILVA, M.A.O. Albert the Great on Mathematical Quantities. *Revista Portuguesa de Filosofia*, v. 73, n. 3/4, p. 1191-1202, 2017.

SILVA, M. A. O. Causalidade material na Filosofia da Matemática de Alberto Magno. *Ideação* (UEFS), v. 1, 82-105, 2018.

TORRIJOS-CASTRILLEJO, D. La metafísica de Platón según san Alberto Magno. 2015. In Oscar Mauricio Donato (ed.), *En torno a Platón*. Universidad Libre de Colombia. 17-64, 2015

TUMMERS, P.M.J.E. Albertus Magnus "View on the Angle with Special Emphasis on His Geometry and Metaphysics". *Vivarium*, v. 22, n. 1, p. 35-62, 1984.

TWETTEN, D.; BALDNER, S.; SNYDER, S. C. Albert's physics. In: I. Resnick (ed.) *A companion to Albert the Great. Theology, Philosophy and the Sciences.* Leiden-Boston: Brill, 173-219, 2013.

VINEL, N. La rhusis mathématique. De l'ancyen Pythagorisme à Proclus. In LERNOULD, A. (ed.) *Études sur le Commentaire de Proclus au premier livre des Éléments d'Euclide.* Presses Villeneuve d'Ascq: Univ. Septentrion, 111-124, 2010.

WEISHEIPL, J. A. Albertus Magnus and the Oxford Platonists. *Proceedings of the American Catholic Philosophical Association*, 32, 124-139, 1958.

Recebido em 01 de julho de 2020. Aceito em 04 de março de 2021.