

As Complexões de Leibniz nos *Elementos* de Euclides

Leibniz's complexions in Euclid's Elements

Palavras-chave Lógica. Método. Combinatória.

Key-words Logic. Method. Combinatory.

Raquel Anna Sapunaru

UFVJM, Diamantina, MG, Brasil.
Doutora e Mestre em Filosofia pela PUC-RIO. Atualmente realiza estágio de pós-doutorado no Instituto de Física da UFRJ. Autora, entre outros, de *Newton*. Rio do Sul: UNIDAVI, 2012 e *O conceito leibniziano de espaço: distâncias metafísicas e proximidades físicas do conceito newtoniano*. São Paulo: Livraria da Física, 2012. raquel.sapunaru@ict.uvjm.edu.br

Douglas Frederico Guimarães Santiago

UFVJM, Diamantina, MG, Brasil.
Doutor em modelagem computacional pelo LNCC douglasf@lncc.br

Bárbara Emanuella Souza

UFVJM, Diamantina, MG, Brasil.
Graduanda em Ciência e Tecnologia. Bolsista FAPEMIG babydtna@hotmail.com

Maria Thereza da Silva Lopes Lima

UFVJM, Diamantina, MG, Brasil.
Graduanda em Ciência e Tecnologia. Bolsista FAPEMIG tetelopeslima@hotmail.com

Marina Corrêa de Souza

UFVJM, Diamantina, MG, Brasil.
Graduanda em Ciência e Tecnologia. Bolsista CNPq marina.correa@live.com

Resumo

O presente artigo explora uma ideia fundamental do filósofo e matemático G. W. Leibniz, na qual ele apregoa a possibilidade de descrever, explicar, demonstrar e construir objetos matemáticos ou não a partir de um conceito que também se confunde com uma estrutura matemática apelidada pelo filósofo de “Complexões”. Particularmente, interessa-nos explorar esta ideia aplicada à construção de *Os Elementos* de Euclides.

Abstract

This article explores a fundamental idea of the philosopher and mathematician G. W. Leibniz, in which he touts the ability to describe, explain, demonstrate and build mathematical objects or not from a concept that also blends with a mathematical structure dubbed by philosopher “Complexions”. Particularly, we are interested in exploring this idea applied to the construction of Euclid's Elements.

Parte I: Introdução

Os atos de pensar e conhecer segundo a Filosofia de G. W. Leibniz merecem uma atenção especial, principalmente quando se trata de explicar os conceitos relacionados à sua produção Matemática. Para fundamentar sua Filosofia universalista, Leibniz lança mão de duas classes de conceitos, a saber: 1) os simples ou primitivos; e 2) os complexos ou compostos. Essas ideias acompanham Leibniz desde o início de sua vida filosófica, tanto que podem ser reconhecidas no texto “*Introductio ad encyclopoediam arcanam*”, de 1678. Na letra de Leibniz: “O pensável [*cogitabile*] é ou simples ou complexo. O simples é chamado de Noção ou Conceito. O Complexo é aquele no qual está envolvido um Enunciado, ou Afirmativo ou Negativo; verdadeiro ou falso.” (LEIBNIZ, 1988, p. 512). Esses conceitos serviram de base para muitas questões examinadas por Leibniz ao longo de sua existência. Contudo, no presente artigo utilizaremos esses conceitos como pano de fundo da discussão que pretendemos

iniciar sobre as complexões descritas no texto “*Dissertatio de Arte Combinatoria*”¹, datado de 1666.²

Para Leibniz, no que tange à Matemática, a diferença entre o simples e o complexo se fundamenta na probabilidade e na análise. Um conceito simples não pode ser analisado, contrariamente ao complexo, e, caso esta análise possa ser levada até as últimas consequências, lá encontraremos os conceitos simples que compõem o complexo (LEIBNIZ, 1988, p. 513). Exemplificando, para Leibniz, no geral: “Uma análise dos conceitos que permita alcançar os conceitos primitivos [simples], isto é, aqueles que se concebem por si mesmos, não parece que está dentro dos limites humanos” (LEIBNIZ, 1988, p. 514). Não obstante, no que concerne especialmente aos entes matemáticos, Leibniz parece ser mais condescendente ao afirmar que os complexos são definidos, enquanto os simples são indefinidos. Assim, um complexo é definido em termos de outros que, por sua vez, podem ou não ser complexos. Porém, os complexos formados por complexos serão também definidos, de modo que, no fim da série analítica de um complexo, devemos encontrar os simples e indefiníveis dos quais todos os complexos são derivados através de definições (LEIBNIZ, 1988, p. 514). Por essa razão, Leibniz alega que os complexos são combinações dos simples. Portanto, numa relação de dependência forte, dado um complexo, é preciso que os simples também sejam dados, visto que um complexo não pode ser entendido sem que os simples que o compõem também o sejam (LEIBNIZ, 2005, p. 21; 1988, p. 513).

Existem mais algumas características que precisamos explicar sobre o simples e o complexo. Estas características tornam-se paulatinamente claras na medida em que conhecemos o que Leibniz entende por análise e definição. Isto posto, todo simples é indefinível e inalisável, enquanto todo complexo é necessariamente definido e analisável. Lembrando que um complexo deve ser uma combinação de simples, sua análise completa e exaustiva é justamente a operação que substitui o complexo por aqueles que o definem, ou seja, os simples. Supor que algo seja definido e analisável não pode ser feito sem supor sua complexidade o que é ao mesmo tempo supor que ele já não é mais um simples (LEIBNIZ 2005, p. 20; 1988, p. 512). Este pensamento leibniziano encontra-se no texto “*Meditationes de cogitationes, veritates e ideis*”, de 1684?:

Quando penso em um quiliôgono, ou seja, em um polígono de mil lados iguais, nem sempre considero a natureza do lado, da igualdade, e do milhar (ou seja, do cubo de dez), mas utilizo essas palavras (cujo sentido aparece ao menos obscura e imperfeitamente ao espírito) na alma no lugar das ideias que deles tenho, já que me lembro de ter a significação dessas palavras e julgo que sua explicação não é necessária no momento; costume chamar um tal pensamento *cego* ou também *simbólico*, que utilizamos na Álgebra e na Aritmética, aliás, quase por toda parte (LEIBNIZ, 2005, pp. 20-21).

1 Ao longo deste artigo nos referiremos ao texto “*Dissertatio de Arte Combinatoria*” como “*Dissertatio*”.

2 Mesmo que o texto “*Introductio ad encyclopoediam arcanam*” tenha sido escrito 12 anos após o “*Dissertatio*”, não estamos comprometendo nossas ideias com anacronismos ao tomarmos como base suas definições de conceitos simples e complexo. Estas definições têm um caráter base que permeia o pensamento leibniziano de modo *quasi* atemporal.

Ora, esta citação denota o exemplo típico do pensamento simbólico leibniziano, amplamente difundido em seus escritos matemáticos. Quando não contemplamos todos os simples que integram um complexo e nos satisfazemos com certas economias de pensamento, ou quando utilizamos certos sinais cuja explicação negligenciamos, perdemos algo. Portanto, dado o grau de complexidade do quiliógono, há um risco de não o analisarmos até seus derradeiros elementos e, com isso, corremos o risco de passarmos despercebidos por uma contradição oculta. (LEIBNIZ, 2005, p. 21; 1988, p. 514). Esta situação limítrofe apontada por Leibniz é indicada no caso do hipotético de um movimento maximamente veloz. Na ideia do filósofo:

[...] suponhamos que uma certa roda gire com o movimento maximamente veloz; Quem não vê que, se um raio da roda é alongado, sua extremidade terá um movimento mais veloz que aquele de um prego na circunferência da roda? Portanto, o movimento dela não é o mais veloz, contrariamente à hipótese. E, no entanto, à primeira vista poderia parecer que temos a ideia do movimento mais veloz; pois certamente entendemos o que dizemos, não obstante certamente não termos nenhuma ideia de coisas impossíveis (LEIBNIZ, 2005, p. 22).

Sintetizando esta linha investigativa, tendo como marco zero a definição do sistema simbólico leibniziano, seria possível atingir o conhecimento verdadeiro sem que seja mandatório conceber ao pé da letra o que os símbolos apontam? O melhor arquétipo desta característica funcional dos símbolos é encontrado na Matemática, objeto central deste artigo. Por exemplo: o cálculo da área sobre uma curva qualquer já foi considerado uma tarefa hercúlea, quicá impossível. Porém, para o advento dos Cálculos Diferencial e Integral, Leibniz criou as notações d^3 e f^a , respectivamente. Estas notações estão associadas a procedimentos algébricos simplificadores capazes de facilitar consideravelmente as operações envolvidas nesses cálculos. Esta questão, na forma de outros exemplos, encontra-se no cerne do texto “*Dissertatio*”. Este texto, apesar de pequeno, escrito pelo jovem Leibniz, se propõe a introduzir os conceitos que irão fundamentar a combinatória como um método genérico, pois pode ser aplicado com êxito em praticamente todas as investigações. De fato, são muitos os casos nos quais o uso intensivo da combinatória pode ser exigido. Na sequência, apresentaremos também, de forma reduzida, algumas especificidades da “*Dissertatio*” que interessam diretamente a geometria euclidiana que será tratada neste artigo (LEIBNIZ, 1989, pp. 73-84).

Leibniz inicia sua argumentação da “*Dissertatio*” com as ‘Definições’ que embasam teoricamente o método combinatório. Aqui, destacamos aquelas que são mais representativas no sentido de demonstrar a ideia leibniziana de que a geometria euclidiana foi construída na base da combinatória. Em outras palavras, indo ao encontro de nossos objetivos e expectativas quanto a esta pesquisa, pretendemos enxergar a existência das complexões nos *Elementos* de Euclides

3 Este símbolo foi batizado por Leibniz de diferenciação, mais conhecido como derivada.

4 Este símbolo foi batizado por Leibniz de *summa*, mas é conhecido contemporaneamente como integral.

em suas diversas formas, no sentido forte do conceito de complexo de Leibniz. *Grosso modo*, no melhor espírito leibniziano, pretendemos explorar essa forma de ler e entender os *Elementos* de Euclides através do simples e do complexo, da combinação e da complexão. Leibniz chama de complexão a variabilidade de um complexo, pois segundo ele, 4 coisas podem ser colocadas juntas de 15 maneiras diferentes (LEIBNIZ, 1989, p. 78). O próprio filósofo redefine o sentido da complexão como a união de números menores para formar um maior (LEIBNIZ, 1989, p. 78). Em outras palavras, para Leibniz complexão e combinação são a mesma coisa. Nelas, estão contidos os mesmos princípios, isto é, dado um conjunto qualquer a complexão ou a combinação seriam todas as formas distintas de se organizar subconjuntos de cardinalidade fixa deste conjunto.

Na sequência da “*Dissertatio*”, Leibniz coloca dois problemas de fundamental importância para nós, a saber: 1) Como descobrir as complexões de um dado número e de seu expoente?; 2) Como descobrir a complexão de um dado número a partir do simples? (LEIBNIZ, 1989, pp. 79–80). Após oferecer-nos as soluções dos problemas, Leibniz trilha uma lista de aplicações práticas. Estas aplicações abrangem um largo espectro do conhecimento humano, a saber: direito, música, política, entre outros. Contudo, entre elas há uma que nos interessa de modo particular: a constituição dos *Elementos* de Euclides. Esta obra parece apresentar a tese da relação simples-complexo estabelecida pelo próprio filósofo, o que desejamos mostrar no presente estudo. Em outras palavras, nossa questão é demonstrar se Leibniz estaria correto ao aventar que a estrutura dos *Elementos* de Euclides obedece à arte das complexões. Na letra de Leibniz:

Além disso, a arte da formação de casos se baseia em nossa doutrina de complexões. Pois, como a jurisprudência é semelhante à geometria em outras coisas, ela também é semelhante na medida em que ambas têm elementos e casos. Os elementos são simples, figuras na geometria, um triângulo, um círculo, etc.; na jurisprudência uma ação, uma promessa, uma venda, etc. Casos são complexões destes, que são infinitamente variáveis em qualquer campo. Euclides compôs os *Elementos da Geometria*, o elemento da lei estão contidos no *Corpus Juris*, mas ambas as obras são acrescidas de casos mais complicados (LEIBNIZ 1989, p. 82).

Parte II: Proposições vistas como Complexões de Proposições

Euclides de Alexandria, por vezes referido como o “Pai da Geometria”, foi um grande matemático e filósofo da antiguidade. Uma de suas obras mais influentes, *Os Elementos*, constam de treze livros, totalizando 465 proposições, organizadas logicamente a partir de um conjunto de noções comuns, definições e postulados das quais derivam todas as outras proposições.

Com base no rigor lógico presente na obra euclidiana em questão, Leibniz vislumbrou a possibilidade de que toda a estrutura de *Os Elementos* obedecesse à lógica combinatória estabelecida no que ele chamou de “complexões”, ou seja, os princípios do que hoje é chamado de geometria euclidiana teriam sido construídos como combinações de um pequeno conjunto de conceitos simples, conforme discutimos na introdução deste trabalho. Portanto, à luz da ideia lei-

bniziana, buscamos comprovar que a obra de Euclides, de fato, se enquadra no emaranhado lógico das complexões. *Grosso modo*, o objetivo por nós traçado foi, a partir de uma proposição escolhida, determinar todas as outras proposições usadas em sua construção e, em última instância, chegar às proposições independentes utilizadas. Para melhor esclarecer este aspecto de nossa análise, entendemos como proposições independentes aquelas cuja formulação não se baseia em nenhuma outra proposição, ou seja, são incondicionadas. De forma geral, o intuito seria conseguir determinar todas as proposições como complexões, ou melhor, como combinações das proposições independentes.

Restringindo nossa análise inicialmente ao Livro I, foi escolhida para o estudo preliminar a proposição 47, mais conhecida como “Teorema de Pitágoras”. Como resultado, um organograma em forma de “árvore” que apresenta a relação da referida proposição com outras demais foi obtida, conforme se encontra esquematizado na Figura 1. A construção da árvore foi realizada de forma que da proposição escolhida partissem galhos para aquelas das quais a primeira era resultado. De maneira consecutiva, o mesmo seria feito para cada uma das proposições que surgissem no processo até que, na ponta dos galhos, restassem apenas as proposições independentes⁵.

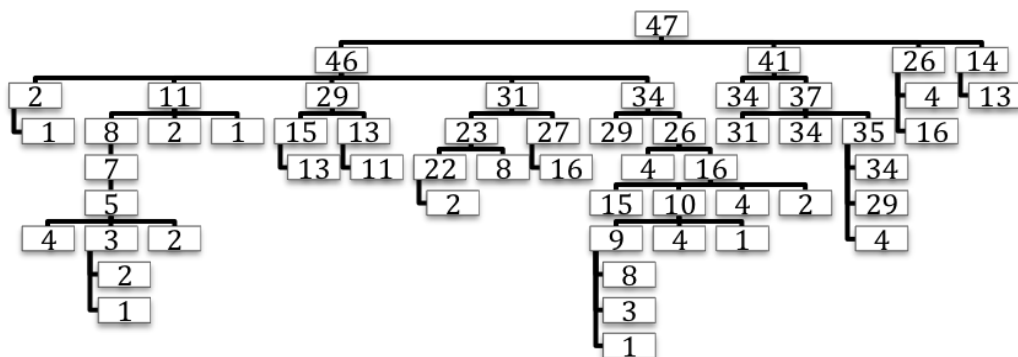


Figura 1
Árvore da complexão de proposições para construção da proposição 47.

Fonte
Os Elementos de Euclides,
Livro I

No intuito de tornar o estudo mais abrangente, uma análise similar à realizada para a proposição 47 foi estendida para todas as proposições presentes no Livro I. Neste momento, deparamo-nos com um inconveniente: as proposições 5 e 6 utilizam as mesmas proposições independentes em sua construção (proposições 1, 3 e 4), o que as torna indistinguíveis perante nossa análise. Este fato demonstra fortes tendências a se repetir em análises posteriores, caso as fizéssemos, visto que o Livro I é composto por 48 proposições das quais apenas três são independentes, ou seja, outras proposições que não apenas a 5 e 6 apresentariam a mesma combinação de proposições independentes⁶.

5 Para facilitar a organização do organograma da árvore, nem todos os “galhos” terminam em proposições independentes. Isso porque a sequência final de proposições utilizadas na formulação de determinada proposição até se obter as proposições incondicionadas já se encontra em outras partes da árvore.

6 Como todos os elementos seguem o mesmo raciocínio lógico de construção, argumentamos que tais repetições também se apresentariam nos demais livros. Até o presente,

Diante do ocorrido, foi necessário que ampliássemos nosso estudo partindo para uma concepção mais geral de complexões, de forma a abranger não só as proposições, mas também as definições presentes na obra euclidiana. Com isso, assumiríamos uma abordagem baseada em uma segunda hipótese: considerar cada proposição como a complexão de elementos pertencentes às definições, olhando para toda a demonstração a fim de identificar quais definições foram necessárias.

Parte III: Proposições como Combinações de Elementos das Definições

Dando seguimento à nossa proposta argumentativa, de acordo com Leibniz: “Como tudo que existe e possa ser pensado deve ser composto de partes, ou reais, ou ao menos conceituais, as coisas que diferem precisam necessariamente diferir, ou na combinação das partes, ou na disposição das partes” (LEIBNIZ, 1989, p. 77). Desta perspectiva, Leibniz explica as coisas através da combinação ou disposição de suas partes, conceitos que neste trabalho, denominamos de ‘complexões’. Ainda segundo Leibniz (1989, p.77; p. 544), os elementos da geometria seriam aquilo que Euclides chamou de “Definições”, por exemplo: triângulos, círculos etc. Podemos então tentar enxergar a obra *Os Elementos* de Euclides como uma combinação das definições que precedem as proposições. A Tabela 1 mostra todas as definições que foram enunciadas para o Livro I.

01). Ponto	02). Linha	03). Extremidade de linha	04). Linha reta
05). Extremidade de linha reta	06). Superfície	07). Extremidade de superfície	08). Superfície plana
09). Ângulo plano	10). Ângulo retilíneo	11). Ângulo reto	12). Reta perpendicular
13). Ângulo obtuso	14). Ângulo agudo	15). Fronteira	16). Figura
17). Círculo	18). Circunferência	19). Centro de círculo	20). Diâmetro de círculo
21). Semicírculo	22). Centro de semicírculo	23). Figuras retilíneas	24). Triláteros
25). Quadriláteros	26). Multiláteros	27). Triângulos equiláteros	28). Triângulos isósceles
29). Triângulos escalenos	30). Triângulos retângulos	31). Triângulos obtusângulos	32). Triângulos acutângulos
33). Quadrado	34). Oblongo	35). Losângulo	36). Rombóide
37). Trapézio	38). Paralelas		

Tabela 1
Definições ou Elementos

Partindo para a análise de cada proposição, tentamos então distinguir os elementos usados por ela. Salientamos aqui dois aspectos importantes de nossa metodologia. Primeiramente, Euclides, apesar de usar sempre a palavra “reta” nas proposições, tanto para falar de segmentos quanto da reta infinita, não nos impede de discernir quando o termo é usado em um ou em outro sentido. Decidimos então usar a expressão “linha reta” para falar das retas infinitas e ‘extremidades de linha reta’ para falar dos segmentos de reta. Também somente usamos o elemento, ou melhor, a definição de ‘ponto’ quando Euclides o referencia explicitamente. Na grande maioria das vezes, Euclides usa dois pontos querendo se referir ao segmento e nestes casos, optamos

por usar a definição de extremidades de linha reta. Por conseguinte, ao proceder à análise das proposições, obtemos a Tabela 2.

Proposição	Elementos	Proposição	Elementos
1 (a).	1, 5, 17, 19, 27	25 (c).	5, 10, 24
2 (a).	1, 5, 17, 19, 27	26 (c).	5, 10, 24
3	1, 5, 17, 19	27 (g).	1, 5, 10, 38
4 (b).	1, 5, 10, 24	28	5, 10, 11, 38
5	1, 5, 10, 24, 29	29	4, 5, 10, 11, 38
6 (c).	5, 10, 24	30	5, 10, 38
7 (d).	1, 5, 10	31 (g).	1, 5, 10, 38
8 (b).	1, 5, 10, 24	32	1, 5, 10, 11, 24, 38
9 (e).	1, 5, 10, 27	33	5, 10, 24, 38
10 (e).	1, 5, 10, 27	34	5, 10, 24, 25, 38
11	1, 5, 11, 27	35	5, 10, 24, 25, 37
12	1, 4, 10, 11, 17, 19	36	5, 25, 38
13 (f).	1, 5, 10, 11	37 (h).	1, 5, 24, 25, 38
14 (f).	1, 5, 10, 11	38 (h).	1, 5, 24, 25, 38
15 (f).	1, 5, 10, 11	39 (i).	1, 5, 24, 38
16 (b).	1, 5, 10, 24	40 (i).	1, 5, 24, 38
17	1, 5, 10, 11, 24	41	5, 24, 25, 38
18 (c).	5, 10, 24	42	1, 5, 10, 24, 25, 38
19 (c).	5, 10, 24	43	5, 24, 25
20 (b).	1, 5, 10, 24	44 (j).	1, 5, 10, 11, 24, 25, 38
21 (b).	1, 5, 10, 24	45 (j).	1, 5, 10, 11, 24, 25, 38
22	1, 4, 5, 17, 19, 24	46	1, 5, 11, 25, 33, 38
23 (d).	1, 5, 10	47	1, 5, 10, 11, 24, 25, 30, 33, 38
24 (b).	1, 5, 10, 24	48	1, 5, 11, 24, 33

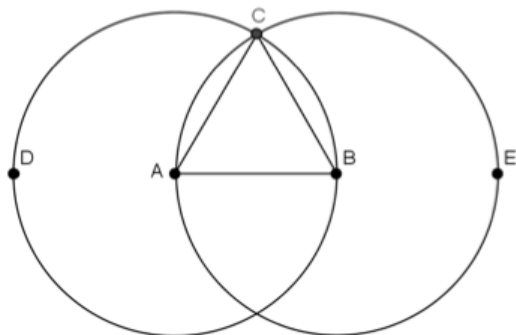
Tabela 2
Elementos usados nas
proposições

Ipséitas, São Carlos, vol. 1,
n. 2, p. 132-141, jul-dez, 2015

Observamos que algumas proposições fazem o uso exato das mesmas definições em sua demonstração, conforme as letras que as acompanham⁷. Como todas as proposições são distintas umas das outras, deve haver algo mais que as diferencia. Assim, partindo da ideia de que duas coisas são iguais apenas se são a mesma coisa, isto é, que A só pode ser igual a A , podemos considerar, por exemplo, dois círculos distintos, mesmo que congruentes, como coisas distintas e, portanto, incluí-los, ambos, para discernir uma proposição de outra. Em outras palavras, podemos incluir a quantidade das ocorrências de cada definição nas diversas proposições para fazer a distinção entre as proposições. Por exemplo: nas proposições 1 e 2, descritas a seguir:

7 Ver Tabela 2.

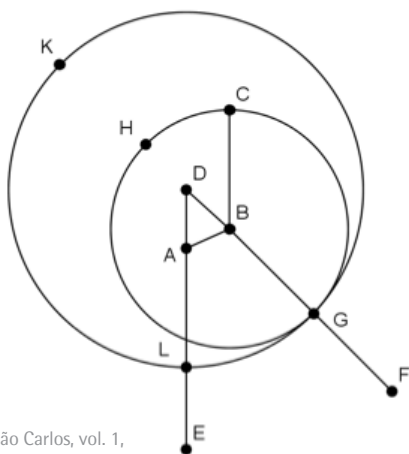
Proposição 1: Construir um triângulo equilátero sobre o segmento dado



Seja o segmento dado AB. Logo, é preciso construir sobre o segmento AB um triângulo equilátero ABC.

Fique descrito um círculo BCD com o centro em A e outro círculo ACE com centro em B, sendo o segmento AB a distância entre seus centros. E, a partir do ponto C, no qual os círculos se cortam, fiquem ligados os segmentos CA e CB. Como o ponto A é o centro do círculo CDB o segmento AC é congruente ao segmento AB, e como o ponto B é o centro do círculo CAE o segmento BC é congruente ao segmento BA. E como o foi provado que o segmento CA é congruente ao AB, os segmentos que formam o triângulo CA, CB e AB só podem ser congruentes. Portanto, o triângulo ABC é um triângulo equilátero (EUCLIDES 2009, 99).

Proposição 2: Pôr, no ponto dado um segmento congruente ao segmento dado.



Ipseitas, São Carlos, vol. 1,
n. 2, p. 132-141, jul-dez, 2015

Sejam dados o ponto A e o segmento BC, é preciso então pôr no ponto A um segmento congruente ao segmento dado BC. Fique ligado do ponto A até o ponto B o segmento AB e fique construído sobre ele o triângulo equilátero DAB, e fique prolongado sobre os segmentos DA e DB os segmentos AE e BF. Com centro no ponto B e com raio no segmento BC fique descrito o círculo CGH, e de novo,

com o centro no ponto D e como raio no segmento DG fique descrito o círculo GKL. Como o ponto B é o centro do círculo CGH o segmento BC é congruente ao segmento BG. E como o ponto D é o centro do círculo KLG o segmento DL é congruente ao segmento DG, dos quais o segmento DA é congruente ao segmento DB, pois formam um triângulo equilátero. Portanto, o segmento AL é congruente ao segmento BG, mas também o segmento BC foi provado congruente ao segmento BG, logo os segmentos AL, BC e BG são congruentes. Portanto, no ponto A, foi posto o segmento AL congruente ao segmento dado BC (EUCLIDES, 2009, p. 100).

Podemos então discernir estas duas proposições pela quantidade de elementos distintos usados:

Proposição 1: Foram utilizados três segmentos (definição 5). (AC, BC, AB), dois centros de círculo (definição 19). (A, B), um triângulo equilátero (definição 27). (ABC), dois círculos (definição 17). (BCD, ACE). e três pontos (definição 1). (A, B, C). (EUCLIDES, 2009, pp. 97-98).

Proposição 2: Foram utilizados dez segmentos (definição 5). (AB, BC, DA, DB, AE, BF, DG, BG, DL, AL), dois centros de círculo (definição 19). (B, D), um triângulo equilátero (definição 27). (DAB), dois círculos (definição 17). (CGH, GKL). e três pontos (definição 1). (A, B, D). (EUCLIDES, 2009, pp.97-98).

Parte IV: Conclusão

Em consonância com o que era defendido por Leibniz, acreditamos que toda a obra euclidiana pode ser vista como um conjunto de complexões. Assim, as coisas que diferem, necessariamente diferem ou na combinação das partes ou na disposição das partes. *Grosso modo*, tais complexões agem como um cimento, unindo “unidades básicas” a partir das quais cada proposição é construída. A partir de análises feitas acerca do Livro I, que podem ser facilmente estendidas aos demais, a identificação das referidas “unidades básicas” parecia tender em direção às três proposições caracterizadas como independentes. No entanto, as mesmas se mostraram insuficientes para compor as proposições seguintes, uma vez que existem quarenta e oito proposições e a repetição na combinação das três independentes se mostrou inevitável.

A motivação para este artigo também está presente nos textos “*Dissertatio*” onde Leibniz sugere que o livro *Os Elementos* é baseado nesta estrutura de combinações. Apesar da sugestão, Leibniz não aprofunda esta ideia, o que cremos ter sido realizado neste artigo. Primeiramente, estendemos a sugestão de Leibniz e aproveitamos a forma com que cada proposição é estruturada, em conformidade com as proposições anteriores. Na sequência, propusemos uma estrutura de árvore na qual cada proposição estaria associada a um galho e suas folhas seriam todas as proposições necessárias para o completo entendimento da proposição “árvore”. Posteriormente, e de forma mais relacionada ao pensamento original de Leibniz, demos embasamento à sua sugestão, considerando as proposições realmente como combinações de estruturas mais simples, no rigor da palavra combinações, na qual a ordem dos elementos não importa.

Por conseguinte, fazendo uso de uma perspectiva mais geral do conceito de complexão, utilizamos as definições como os elementos iniciais adotados na formulação das proposições. Mesmo havendo algumas proposições que utilizavam as mesmas definições em sua construção, assumimos que estas se diferenciariam pela quantidade de vezes em que cada definição foi utilizada. Isto consistiria em considerar as complexões como uma espécie de combinação com elementos repetidos, como é conhecido atualmente o agrupamento de elementos no qual algum destes aparece mais de uma vez.

Para finalizar, concluímos que a construção de *Os Elementos* de Euclides pode ser vista como baseada no conceito de complexões proposto por Leibniz, desde que englobemos as definições em nossa análise e façamos, como mencionado, a distinção em função do número de vezes que cada uma delas foi usada.

Bibliografia

- EUCLIDES. *Os Elementos*. São Paulo: UNESP, 2009.
- LEIBNIZ, G. W. "Introductio ad encyclopoediam arcanam". (1678). In: COUTURAT, L. (org.). *Opuscles et fragments inédits*. Hildesheim: Georg Olms Verlag, 1988, pp. 511-514.
- _____. "Dissertatio de Arte Combinatoria". (1666). In: LOEMKER, L. E. (org.). *G. W. Leibniz Philosophical papers and letters*. Dordrecht: Kluwer Academics Publishers, 1989, pp.73-84.
- _____. "Letter to Varignon, with a note on the 'Justification of the Infinitesimal Calculus by that of Ordinary Algebra'". (1702). In: LOEMKER, L. E. (org.). *G. W. Leibniz Philosophical papers and letters*. Dordrecht: Kluwer Academics Publishers, 1989, pp.542-546.
- _____. "Meditações sobre o Conhecimento, a Verdade e as Ideias". (1684). Tradução: Viviane de Castilho Moreira. IN: *Revista DoisPontos* (Leibniz). Curitiba, São Carlos, vol. 2, n. 1, pp.13-25, outubro, 2005.