

Tudo é número: uma análise conceitual da ideia de número em Pitágoras



Carlos Lisboa Duarte ^[1], Hegildo Holanda Gonçalves ^[2], Nádia Pinheiro Nóbrega ^[3]

[1] carlos_lisboatf@hotmail.com. [2] holandahg@hotmail.com. [3] prof.nadia.nobrega@gmail.com. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras.

RESUMO

O presente trabalho faz uma análise do conceito de número a partir do pensamento de Pitágoras, bem como busca uma aproximação das reflexões históricas da Escola Pitagórica no contexto grego da Antiguidade Clássica. O objetivo norteador do estudo é analisar a teoria dos números inteiros na filosofia pitagórica como causa última do homem e da matéria. Do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi do tipo bibliográfica, desenvolvida a partir de material já publicado, constituído, principalmente, de livros e artigos de periódicos, por meio dos quais se buscou um diálogo com os estudos desenvolvidos acerca do assunto em questão. Por intermédio da pesquisa, chegou-se aos seguintes achados: primeiro, Pitágoras considerava o número como o princípio formador do universo, no entanto acreditava que o número constituía-se do acordo entre um elemento indeterminado ou ilimitado e outro determinante ou limitante, e, a partir daí, tinham origem todas as coisas; segundo, para os pitagóricos, a estruturação dos números partia do pressuposto de que, nos números *pares*, predominava o elemento indeterminado e, nos *ímpares*, o elemento limitante. Por esse motivo, eles tinham os números ímpares como perfeitos, pois na sua distribuição os números ímpares sempre possuíam um elemento limitante. Em suma, tanto Pitágoras quanto os pitagóricos tinham, no culto ao número, a base tanto da sua filosofia quanto do seu modo de vida.

Palavras-chave: Matemática. Filosofia. Número. Pitágoras. Escola Pitagórica.

ABSTRACT

This work is an analysis of the number concept based on the thoughts of Pythagoras, well as to seek an approximation of the historical reflections of the Pythagorean School in the Greek context of Classical Antiquity. The guiding objective of the study is to analyze the theory of the integers in the Pythagorean philosophy as ultimate cause of man and matter. From Methodological procedures point of view, the research was the bibliographical type, developed from already published material constituted, primarily, of books and journal articles through which we sought a dialogue with the developed studies concerning the subject in question. Through research it was reached the following findings: First, Pythagoras considered the number as the forming principle of the universe. However, he believed that the number constitutes the agreement between an indeterminate or unlimited element and another determinant or limiting and from there had been origin all things; Second, to the Pythagoreans the structure of numbers started from the assumption that in even numbers in even numbers predominates the indeterminate element and in the odd numbers the limiting element, for this reason they had the odd numbers as perfects, because in their distribution the odd numbers always had a limiting element. In sum, both Pythagoras as the Pythagoreans had in the cult of the number the basis of both his philosophy and his way of life.

Keywords: Mathematics. Philosophy. Number. Pythagoras. Pythagorean School.

1 Introdução

A ideia de número começou a ser discutida de forma mais profunda a partir do surgimento da filosofia, que viria a revolucionar o campo do pensamento humano no que tange às interpretações a respeito da vida e condição humana na terra, por meio da razão orientada pelo espírito crítico e racional, contrariamente às antigas teorias centradas em mitos. Nesse sentido, o presente artigo traz uma análise, numa interface da filosofia com a matemática, do conceito de número a partir do pensamento de Pitágoras, e uma aproximação das reflexões históricas da Escola Pitagórica no contexto grego da Antiguidade Clássica.

Esta reflexão é resultado de uma pesquisa bibliográfica, fundamentada na filosofia e na matemática, com o objetivo de analisar, conceitualmente, a ideia de número como causa última do homem e da matéria, na concepção de Pitágoras. Assim sendo, no que tange à coleta de dados para a realização do estudo, foram utilizadas fontes secundárias, uma vez que, sobre o conceito de número em Pitágoras, o que existe são apenas fragmentos de obras. Desse modo, foi estabelecido um diálogo com autores que pudessem nos levar a uma melhor compreensão dos termos ora mencionados. Nesse sentido, nos servimos, em primeiro lugar, das reflexões de autores como: Almeida (2003), Conte (2010), Maier (2005), Os Pré-Socráticos (1996), Reale e Antiseri (2002) e Santos *et al.* (2002).

Como o foco da pesquisa estava na noção de número, especificamente na escola pitagórica, evitamos utilizar autores da contemporaneidade, tais como Frege e outros que abordam a ideia de número, mas em outro viés, evitando-se, assim, entrar em outra perspectiva de abordagem que não fosse a neste trabalho proposta, considerando o tempo disponível para tal fim.

A história da humanidade sempre foi marcada por inúmeros questionamentos acerca da origem do universo e de tudo que o constitui. Nessa incessante busca por respostas, o ser humano encontrou na filosofia e na matemática o embasamento necessário para que pudesse articular e formular explicações que o ajudasse a compreender e esclarecer as obscuridades por trás do surgimento do universo. Vários foram os estudiosos que se dedicaram a buscar respostas para essas questões, entretanto nenhum se destacou como Pitágoras e os membros da escola pitagórica.

A escola pitagórica, como era conhecida, tinha o *número* como o princípio formador de tudo o que

existe. Para eles, o *número* representava a essência das coisas, até mesmo coisas abstratas como a razão, a beleza e o sofrimento; tudo surgia a partir de alterações e associações de números, dando origem ao universo e a toda matéria que existe.

Pitágoras e seus seguidores procuravam, por meio de estudos no campo da matemática, explicar como tudo o que existe se forma a partir de um princípio gerador que, para eles, era o *número*. Segundo relatos históricos, no entanto, grande parte do conhecimento que Pitágoras utilizava nas suas pesquisas é proveniente de estudos que ele realizou no Egito e na Babilônia, onde já se fazia uso de técnicas de medição utilizando-se o princípio de um triângulo retângulo, procedimento que, mais tarde, Pitágoras desenvolveria dando origem ao famoso Teorema de Pitágoras, levando a crer que muito do que ele desenvolveu teve influência direta de estudos desenvolvidos por outras civilizações.

Em culturas mais antigas, como a mesopotâmica, que pregavam a doutrina do *nome* como meio de explicar o surgimento e a origem de tudo o que existe, a associação da ideia de *número* já se encontrava bem difundida.

A partir de conjecturas promovidas pelos preceitos defendidos pela doutrina do nome, na qual *nome*=*número*, passou-se a considerar o *número* como sagrado, devido à capacidade de este ser representado e combinado de diversas maneiras, chegando ao ponto de até mesmo reis o utilizar como uma espécie de código para representar os seus nomes e os nomes de divindades.

Diante de tantas reflexões acerca da ideia de *número* e após os pitagóricos terem chegado à conclusão de que o *número* era o princípio constituinte de tudo, foram iniciados, então, os questionamentos a respeito de como os números surgiam. Com isso, os pitagóricos desenvolveram a ideia de que os números originavam-se a partir de aglomerações de unidades, desenvolvendo, assim, a teoria dos *números figurados*, que atribuía a cada número determinadas características que os diferenciavam uns dos outros. A escola pitagórica no início utilizava o alfa (α) para realizar a representação gráfica dos números, criando a ideia de que a unidade $\alpha = 1$, em seguida, se passou a fazer o uso de pontos (\bullet) para demonstrar essa teoria.

Assim, o presente artigo está estruturado em dois momentos, a saber: no primeiro momento, é feito um apanhado da filosofia em seu nascedouro, em

um período que ficou conhecido como pré-socrático, uma vez que é nessa época que se situa a filosofia pitagórica; em um segundo momento, é feito um apanhado sobre a história e o pensar da Escola Pitagórica e Pitágoras, destacando-se a ideia de número como causa última do homem e da matéria.

2 A filosofia e os pré-socráticos

No decorrer da história, a filosofia recebeu inúmeras contribuições de grandes pensadores e estudiosos, promovendo uma abertura mais ampla no campo dos questionamentos e dos debates ligados ao pensamento humano. Homero, sendo um dos primeiros pensadores a fazer parte desse movimento, contribuiu para o desenvolvimento da racionalidade humana por meio de suas *Epopéias*, pois, por intermédio da poesia, o homem grego não só cantou a ruptura com as arcaicas formas de viver ou pensar como também preparou, de maneira adventícia, a era científica e filosófica que floresceu na Grécia a partir do século VI a.C e se espalhou por todo o ocidente, causando uma verdadeira reviravolta na maneira de ver o mundo e de interpretá-lo. Assim,

Em poesias o homem grego canta o declínio das arcaicas formas de viver ou pensar, enquanto prepara o futuro advento da era científica e filosófica que a Grécia conhecerá a partir do século VI a.C. (PRÉ-SOCRÁTICOS, 1996, p. 7).

Podemos notar, entretanto, que, no início do século VI a.C., ocorreram inúmeras mudanças no pensamento grego da época no que diz respeito às ideias pautadas nas *Epopéias Homéricas*, que acabaram acarretando o declínio desse tipo de concepção de pensar, como nos é exposto em os Pré-Socráticos (1996, p. 15):

Esse tipo de construção cedeu lugar a uma nova e mais radical forma de pensamento racional, que não partia da tradição mítica, mas de realidades apreendidas na experiência humana cotidiana. Fruto da progressiva valorização da “medida Humana” e da laicização da cultura efetuada pelos gregos, despontou, nas colônias da Ásia Menor, uma nova mentalidade, que coordenou racionalmente os dados da experiência sensível, buscando integrá-los numa visão compreensiva e globalizadora. Dentro desse espírito surgiram na Jônia, as primeiras

concepções científicas e filosóficas da cultura ocidental, propostas pela escola de Mileto.

O advento da filosofia trouxe consigo inúmeros questionamentos e pensamentos divergentes no que se refere à origem do Universo como um todo. Mediante um pensar cada vez mais racional e evoluído, muitos filósofos e estudiosos que viam a racionalidade como a chave libertadora, capaz de desvendar os mistérios antes sem explicação, começaram a questionar e criar hipóteses de como teve origem tudo o que existe.

A filosofia nasce em uma atitude de ruptura com a concepção mitológica de ver o homem e o mundo. A filosofia nascente, também chamada de pré-socrática, tinha como principal ponto de investigação ou análise a natureza (*physis*) e buscava o princípio (*arché*) de todas as coisas. O termo *physis* tem, fundamentalmente, dois sentidos: o primeiro se refere ao conjunto dos seres que povoam o universo, exceto aquilo que é produzido pelo homem. Nesse sentido, a natureza se confunde com a totalidade das coisas; o segundo se refere ao que as coisas são, isto é, à essência mesma das coisas, ao seu modo de ser.

A pergunta basilar dos filósofos pré-socráticos é: qual é a natureza das coisas? Em outros termos, eles queriam saber qual era a lei interna que regia as coisas.

Na forma de pensar grega antiga não existia a ideia de criacionismo (proveniente, principalmente, do judaísmo e do cristianismo) para a qual é possível se fazer surgir algo do nada. Para os gregos isso era inconcebível, uma vez que sempre se faz necessário um princípio originário (*arché*). A pergunta, então, é: qual é o princípio originário de todas as coisas? Os pré-socráticos, portanto, almejam explicar a realidade que existe a partir de algo (*princípio*) que há dentro das coisas. Com isso, a filosofia começa a se distanciar das explicações míticas e a construir um pensamento lógico-racional. Os filósofos pré-socráticos podem ser considerados monistas quando defendem a existência de um único princípio originário para todas as coisas, ou pluralistas quando defendem a existência de diversos princípios.

Vários filósofos se destacaram nesse período: Tales, Anaximandro e Anaximenes de Mileto, Xenofanes de Colofón, Heráclito de Éfeso, Parmênides de Elea, Pitágoras e os pitagóricos, Empédocles, Anaxágoras, Leucipo de Mileto e Demócrito de Abdera. Vejamos abaixo, *en passant*, o pensamento de Tales,

Anaximandro e Anaxímenes como forma de exemplificação da filosofia cosmológica pré-socrática, e, em seguida, adentraremos o pensamento pitagórico.

Um dos instauradores do pensamento filosófico, Tales de Mileto, filósofo, matemático e fundador de um movimento que ficou conhecido, na época, como *Escola de Mileto*, proporcionou imensuráveis contribuições nos mais diversos campos do conhecimento científico e filosófico. Tales defendia a ideia de que todas as coisas originaram-se da água. Para ele,

A água seria a *physis*, que, no vocabulário da época, abrangia tanto a acepção de “fonte originária” quanto a de “processo de surgimento e de desenvolvimento”, correspondendo perfeitamente a “*gênese*” (PRÉ-SOCRÁTICOS, 1996, p. 15).

Já Anaximandro, encarregado de chefiar a escola de Mileto, em meados do século VI a.C., apresentava pressupostos de que o universo seria um produto de inúmeras mudanças que se sucederam em um princípio originário no qual tudo se formou (a *arché*). Tal princípio criador viria a ser o *ápeiron*, entendido como a tradução de infinito e ou ilimitado. Sempre existiram, no entanto, variadas divergências de pensamento no que se refere à interpretação do *ápeiron* como sendo uma infinitude capaz de tais realizações. Em uma passagem de os Pré-Socráticos (1996, p. 16), fica claro o pensamento de Anaximandro acerca do assunto quando diz:

Certo é que, para Anaximandro, o *ápeiron* estaria animado por um movimento eterno, que ocasionaria a separação dos pares de opostos. No único fragmento que restou de sua obra, Anaximandro afirma que, ao longo do tempo, os opostos pagam entre si as injustiças reciprocamente cometidas.

Para Anaxímenes, último representante da escola de Mileto, o universo e tudo o que se conhece nada mais são que resultados de transformações de um ar infinito *pneuma ápeiron*, afirmando em os Pré-Socráticos (1996, p. 16) “que todas as coisas seriam produzidas através do duplo processo mecânico de rarefação e condensação do ar infinito”.

Levando-se em consideração as diversas teorias que circundaram os debates em torno da origem de todas as coisas e em meio a tantos pressupostos teóricos levantados por tão célebres estudiosos, nenhum

teve tanto destaque quanto Pitágoras (532 a.C.) na investida para tentar explicar como tudo se originou. Muito pouco ou quase nada se sabe da vida de Pitágoras, a não ser o que nos é legado pelos escritos deixados por seus seguidores, os chamados pitagóricos.

Pitágoras de Samos, como era conhecido devido a sua origem na cidade de Samos, na Jônia, tornou-se um marco na história da antiguidade, promovendo inúmeras mudanças no campo do pensamento humano no decorrer de sua trajetória de vida como filósofo e matemático. Uma de suas muitas contribuições ocorreu na religião órfica, na qual ele colocou a matemática como sendo o princípio de libertação, vindo a sobrepujar a figura de Dionísio como via de salvação.

As teorias pitagóricas, no entanto, não surgiram ao acaso, pois, como quase tudo o que existe parte da influência de algo, Pitágoras teve o seu pensamento influenciado em grande parte pela religião órfica – citada anteriormente – da qual era membro. Esta religião foi fundada pelo poeta Trácio de Orfeu e recebeu o nome de seu fundador.

O orfismo, como era conhecido, se caracterizou como uma via contrária aos pressupostos doutrinários defendidos pela religião pública, que era centrada no culto aos deuses, idealizados como fonte de vida e salvação, como Zeus, Ades, Apolo, entre outros; eram, também, detentores de qualidades e poderes os quais estavam além da compreensão humana – os chamados *imortais*; como tais, refletiam a imagem da perfeição perante os homens e comandavam o curso e destino da vida humana na Terra.

O orfismo introduziu, na civilização grega, novos conceitos e pensamentos que contribuíram para esquematização das crenças e desenvolvimento da compreensão e interpretação do pensar, gerando, assim, diversos questionamentos sobre a existência humana e a concepção de todo o universo. A religião órfica defendia a imortalidade da alma, diferentemente das tradições gregas, regidas pelo pensamento Homérico no qual o homem é mortal, colocando a morte como o fim absoluto de sua existência. Pode-se definir a ideia central do orfismo em Reale e Antiseri (2002, p. 18) da seguinte forma:

Em algumas lâminas órficas encontradas nos sepulcros de seguidores dessa seita, entre outras, podem-se ler estas palavras, que resumem o núcleo central da doutrina: “Alegra-te, tu que sofreste a paixão: antes, não a havias sofrido. De homem, nasceste Deus!”; “Feliz e

bem-aventurado, serás Deus ao invés de mortal!"; "De homem, nascerás Deus, pois derivas do divino!" O que significa que o destino último do homem é o de "voltar a estar junto aos deuses".

Entre tantas contribuições de Pitágoras à religião órfica, nenhuma foi tão transformadora quanto o movimento que ficou conhecido como *o processo de libertação da alma*, no qual o homem, por meio unicamente de seu esforço mental, consegue superar e romper as barreiras antes impostas ao pensamento humano, que restringiam a capacidade humana de interpretar e compreender como funcionava a relação corpo-alma, implicando diretamente o modo como o homem entendia a origem e o surgimento de todas as coisas.

A partir das contradições que se instalaram no pensamento da época, Pitágoras e seus chamados pitagóricos começaram a expor ideias acerca do princípio originário de tudo o que existe por meio da ideia de número que, para eles, representava a essência das coisas e de como tudo se origina.

Para ilustrar o modo como os números se compunham, os pitagóricos faziam uso de representações gráficas, procedendo da seguinte maneira: o um é o ponto (.); o dois a linha (..); o três a superfície (./) e o quatro o volume (:). Dessa forma, os pitagóricos conseguiam demonstrar a composição dos primeiros números que para eles originavam todo o universo e alma das coisas.

Para que possamos compreender melhor os princípios pitagóricos, temos, entretanto, de nos remeter aos pressupostos cunhados pelo Eleatismo, conhecido como Escola Eleática, cujo primeiro participante, Parmênides (515 a.C – 450 a.C), abraçava como seu pilar de sustentação, como nos é mostrado em os Pré-Socráticos (1996, p. 74), o seguinte princípio de orientação:

O pensamento torna-se ele mesmo livre para si mesmo – nisto que os eleatas enunciam como o ser absoluto, captando puramente para si o pensamento e o movimento do pensamento em conceitos.

Por meio de tais reflexões, os pitagóricos se orientavam na busca incessante por formulações que validassem seu pensamento a respeito da ideia que envolvia a noção do número. Eles partiam do princípio de que as leis que haviam desenvolvido eram

suficientes para validarem seus resultados acerca de suas ideias, a partir de relações numéricas que evidenciavam a estrutura básica que compõe a essência de tudo o que existe. Confirmando essa perspectiva, a respeito do número em os Pré-Socráticos (1996, p. 18), cabe acrescentar que:

Pitágoras teria chegado à conclusão de que todas as coisas são números através, inclusive, de uma observação musical: verifica, no monócórdio, que o som produzido varia de acordo com a extensão da corda sonora. Ou seja, descobre que há uma dependência do som em relação à extensão, da música (tão importante como propiciadora de vivências religiosas estáticas) em relação à matemática.

3 A escola pitagórica e os números

O movimento conhecido como pitagorismo ou escola pitagórica era visto como uma seita de caráter secreto, tendo pressupostos religiosos como princípios de orientação. A escola pitagórica reunia homens que dedicavam sua vida ao estudo da Matemática e da Filosofia, buscando, por meio dessas duas áreas do conhecimento, respostas para os mais variados enigmas que circundam a existência de tudo o que existe.

Os pitagóricos, como eram conhecidos, possuíam certa influência política na vida da comunidade onde viviam, mas não se misturavam com os demais cidadãos e utilizavam a Matemática e a Filosofia como base de orientação para a formação do caráter de seus membros que, movidos pela racionalidade promovida por essas duas vertentes do saber, conviviavam no centro da cidade de Crotona, cuja localização geográfica podemos ver abaixo, na Figura 1:

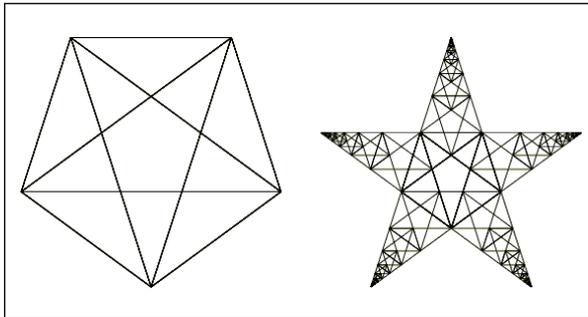
Figura 1 – Mapa da Magna Grécia



Fonte: <http://www.adorofisica.com.br/trabalhos/alkimia/mat2/TRAB1.htm> (2012).

Os pitagóricos tinham como símbolo uma estrela de cinco pontas (*o pentagrama*) dentro de um pentágono, que eles utilizavam como meio de identificação para se reconhecerem entre si e, assim, evitar que pessoas que não fizessem parte da confraria tivessem acesso às reuniões nas quais eram debatidos e demonstrados os resultados de seus estudos e pesquisas. Apresentamos o símbolo citado na Figura 2 a seguir:

Figura 2 – Estrela Pitagórica

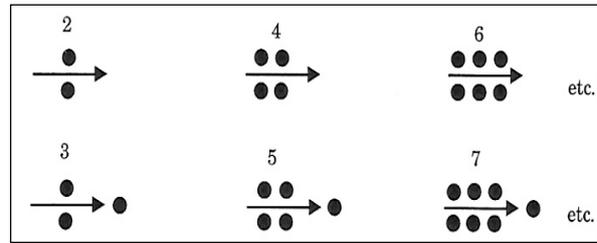


Fonte: <http://www.adorofisica.com.br/trabalhos/alkimia/mat2/TRAB1.htm> (2012).

Entre os Pitagóricos, ninguém teve tanto destaque quanto Pitágoras, cuja existência, para seus seguidores, não refletia mais a imagem humana, mas sim a de um deus. Pitágoras considerava o número como o princípio formador do universo; no entanto, acreditava que o número constituía-se do acordo entre um elemento indeterminado ou ilimitado e outro determinante ou limitante e, a partir daí, tinham origem todas as coisas. A Escola Pitagórica considerava os números ímpares como “masculinos” e os pares como “femininos”, a partir da concepção de sua estrutura (REALE; ANTISERI, 2002).

Para os pitagóricos, a estruturação dos números partia do pressuposto de que nos números *pares* predominava o elemento indeterminado, e nos *ímpares* o elemento limitante. Por esse motivo, eles tinham os números ímpares como perfeitos, pois, na sua distribuição, esses números sempre possuíam um elemento limitante. Os pitagóricos demonstraram esse pensamento a partir de uma distribuição numérica, conforme se pode ver mais claramente na Figura 3 a seguir:

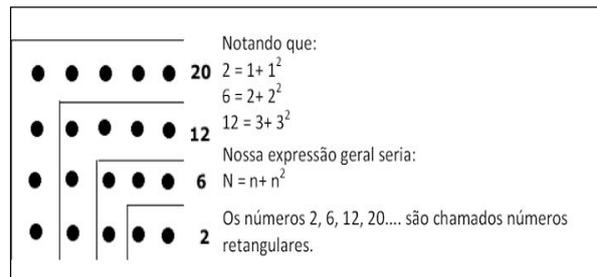
Figura 3 – Distribuição dos Números



Fonte: História da Filosofia: Antiguidade e Idade Média (2002).

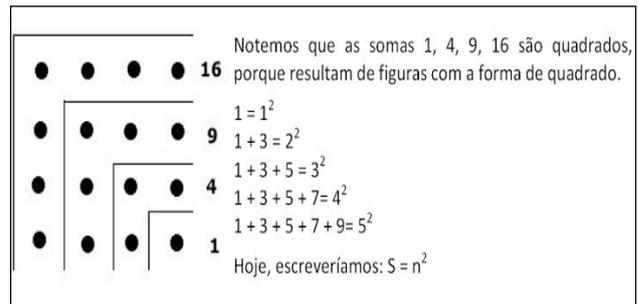
Em relação às formas geométricas, para esses estudiosos, os números pares eram vistos como “retangulares”, pelo motivo de que, se se dispusessem dois elementos num plano e, ao seu redor, se acrescentassem quantidades pares de elementos, obtinha-se um retângulo. Já os ímpares formavam quadrados, resultado da repetição do mesmo procedimento anterior, porém, neste caso, utilizando-se apenas um elemento e, ao seu redor, acrescentando-se quantidades ímpares. Podemos observar melhor essa configuração nas Figuras 4 e 5 a seguir:

Figura 4 – Representação geométrica dos números pares



Fonte: <http://fepesp.org.br/artigos/a-escola-pitagorica> (2010).

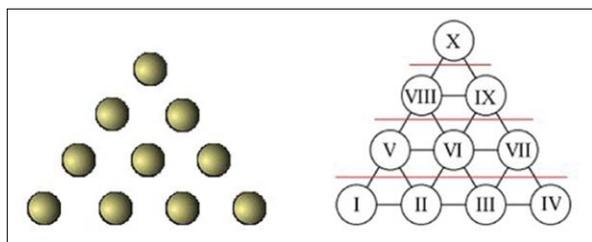
Figura 5 – Representação geométrica dos números ímpares



Fonte: <http://fepesp.org.br/artigos/a-escola-pitagorica> (2010).

O número 10 era considerado perfeito pelos pitagóricos, pois sua distribuição numérica, visualmente organizada, formava um triângulo perfeito, tendo em seus lados a mesma quantidade de elementos, quatro para ser mais preciso, que eles chamavam de *tetraktys*, demonstrado na Figura 6:

Figura 6 – A Tetraktys



Fonte: http://obviousmag.org/archives/2006/08/perfeicao_divin_2.html (2003).

Com o aprofundamento de suas teorias, os pitagóricos desenvolveram a ideia de que os números originavam-se a partir de aglomerações de unidades, desenvolvendo, assim, a teoria dos *números figurados*, que atribuía a cada número determinadas características que os diferenciavam uns dos outros. Eles observaram que os números figurados possuíam distribuições poligonais bem definidas, chegando a dividi-los da seguinte maneira, a saber: lineares, planos ou (triangulares), quadrados, pentagonais, hexagonais etc. Esses números eram obtidos a partir de um processo de construção que tinha a seguinte organização composicional, conforme nos mostra Almeida (2003, p. 139):

1. O primeiro número é sempre a unidade ou, dito de outra maneira, a unidade é o princípio gerador desses números.
2. A unidade se subdivide de algum modo (pela “inalação do vazio?”), gerando a primeira *figura ou forma*: triângulo, quadrado ou pentágono. Essa primeira forma é o que caracteriza o número: triangular, quadrado, pentagonal, poligonal (plano), piramidal (sólido) etc.
3. Essa forma, pela agregação de um *gnomon*, gera o próximo número figurado.

Para os Pitagóricos, o crescimento *gnomônico* dos números figurados se dava pelo acréscimo de números ímpares a números quadrados. Com isso, eles observaram que, após haver essa adição, os

números quadrados mantinham suas características iniciais de constituição inalteradas, ou seja, preservavam-se quadrados.

Continuando seus estudos sobre a teoria dos números figurados, os pitagóricos observaram que, além de uma distribuição poligonal, os números apresentavam um crescimento espacial, utilizando o princípio do crescimento *gnomônico* como base, originando os números sólidos, sendo classificados, de maneira distinta, da seguinte forma: *piramidal*, formado pela sobreposição de números triangulares (1, 3, 6, ...), por exemplo; os *cúbicos*, obtidos por meio de três números iguais (2, 2, 2); os *escalenos*, compostos por três números diferentes (1, 4, 7); e os *paralelepipedais* com formas variadas, adquiridos através das expressões como $n(n + 1)$, $m^2(m + n)$, entre outras maneiras (ALMEIDA, 2003).

A Escola Pitagórica afirmava que o número não era apenas o elemento formador dos objetos físicos e reais mas estava presente, também, na formação dos seres vivos e do próprio homem, como os fenômenos atmosféricos, os corpos celestes e os movimentos que existiam e ganhavam forma devido aos números.

Durante muito tempo, alguns pitagóricos buscavam combinar a ideia das décadas com a dos “contrários”, tendo assim contribuído grandemente na cosmologia jônica. Exemplo dessas contribuições, Aristóteles, um dos célebres pitagóricos, nos deixou de legado a tábua dos dez contrários, na qual expressa de forma resumida os pensamentos acerca das contrariedades por ela determinada, evidenciada a seguir no Quadro 1:

Quadro 1 – Tábua dos dez contrários

1. Limitado – Ilimitado
2. Ímpar – Par
3. Um – Múltiplo
4. Direita – Esquerda
5. Macho – Fêmea
6. Parado – em Movimento
7. Reto – Curvo
8. Luz – Trevas
9. Bom – Mau
10. Quadrado – Retângulo

Fonte: História da Filosofia: Antiguidade e Idade Média (2002).

Nesse sentido, concordamos com Reale e Antiseri (2002, p. 45) quando dizem:

Com os pitagóricos, o pensamento humano realizou um passo decisivo: o mundo deixou de ser dominado por obscuras e indecifráveis forças, tornando-se número, que expressa ordem, racionalidade e verdade. Como afirma Filolau: “todas as coisas que se conhecem têm número: sem este, não seria possível pensar nem conhecer nada. (...) Jamais a mentira sopra em direção ao número”.

As contribuições deixadas pelo pitagorismo para nós vão muito além das simples concepções da ideia de *número*, pois os pitagóricos estabeleceram correlações importantes entre os sólidos geométricos e os quatro elementos, segundo Conte (2010, p.133):

1. O Tetraedro, ou pirâmide de quatro faces, é a “forma geométrica” do Elemento FOGO.
2. O Hexaedro, ou cubo, ou ainda pedra cúbica, é a “forma geométrica” do Elemento TERRA.
3. O Octaedro é a “forma geométrica” do Elemento AR.
4. O Dodecaedro é a “forma geométrica” do “Quinto Elemento”, que é o Éter dos alquimistas, o Akasha dos Hermetistas e a “Luz Astral” dos ocultistas. Também denominado Esfera da Igualdade.
5. O Icosaedro é a “forma geométrica” da ÁGUA.

Apesar do entendimento de seus pares nessa perspectiva, Pitágoras defendia a ideia de que os quatro elementos se originavam apenas da combinação de dois deles, a *TERRA* e o *FOGO*, como Conte (2010, p. 133) nos relata:

De acordo com esta concepção, a *TERRA* e o *FOGO* são formados por 4/4 (uma unidade) de sua própria natureza; a *ÁGUA* por três partes de *TERRA* e uma de *FOGO*; o *AR* por três partes de *FOGO* e uma parte de *TERRA*.

Os sólidos geométricos utilizados pelos pitagóricos como fonte de representação dos elementos possuíam uma simetria muito peculiar entre si, de modo que cada um se encaixava perfeitamente no outro e, por fim, todos eram englobados por uma esfera,

dando a entender que todos surgiam a partir de um mesmo princípio formador que, para os pitagóricos, era o *número*.

Sem sombra de dúvidas, o legado deixado por Pitágoras e seus seguidores revolucionou a história da humanidade. O *Teorema de Pitágoras* é considerado por muitos como a principal obra desse ilustre pensador que mudou o mundo. A seguir, apresentamos a Equação 1, que representa esse teorema:

$$A^2 = B^2 + C^2 \quad (1)$$

Essa relação matemática expressa o Teorema de Pitágoras, como mostram Santos *et al.* (2002, p. 136), reproduzindo seu raciocínio: “Em todo triângulo retângulo, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos”. Outra importante contribuição da escola pitagórica no campo da matemática foi o desenvolvimento do *triplo pitagórico*. Um triplo de números naturais (x, y, z) é considerado *triplo pitagórico* se forem atendidas algumas exigências. É o que mostra a Equação 2:

$$X^2 + Y^2 = Z^2 \quad (2)$$

O triplo (x, y, z) chama-se *primitivo* se o mdc (máximo divisor comum) for igual a 1, como vemos na expressão abaixo:

$$(X, Y, Z) = 1 \quad (3)$$

Vejamos alguns exemplos de triplos pitagóricos retirados de Maier (2005, p. 53):

$(4, 3, 5)$, $(8, 6, 10)$, ..., $(4n, 3n, 5n)$, ..., $(12, 5, 13)$, $(24, 10, 26)$, ..., $(12n, 5n, 13n)$, ... São triplos pitagóricos, sendo que $(4, 3, 5)$ e $(12, 5, 13)$ são primitivos. Observação, com qualquer triplo pitagórico (x, y, z) (primitivo) e qualquer $n \in \mathbb{N}$, também (nx, ny, nz) é um triplo *pitagórico*. Para $n > 1$ estes últimos não são primitivos.

É preponderante ressaltar, portanto, que, no pensamento pitagórico, os números não são puras abstrações ou simples signos, eles têm uma dimensão material, fato que fez com que Pitágoras os identificasse com os elementos geométricos elementares como: um-ponto, dois-linha, três-superfície mínima, quatro-volume mínimo. É na correlação do número com as coisas que se abre espaço para que se construam modelos matemáticos de explicação da natureza.

4 Considerações finais

Para além da doutrina da transmigração da alma (ou metempsicose), cuja presença também se faz na filosofia platônica, Pitágoras e os pitagóricos enfatizam nas suas investigações o conhecimento matemático como um instrumento de salvação que permite a harmonia matemática tanto na ordem cosmológica quanto na alma humana. Os pitagóricos tinham por base que essa ordem cósmica era sustentada nas relações numéricas e que os números possuíam um caráter místico que harmonizava a alma e o universo.

As relações matemáticas do cotidiano fizeram os pitagóricos considerarem o número como o princípio (*arché*) originário de todas as coisas, visto que o número é a natureza mesma constituinte de todas as realidades, daí a noção de que, para os pitagóricos, tudo o que existe é considerado número.

Para tais estudiosos tudo se compõe a partir dos opostos (limitado-ilimitado, par-ímpar, uno-múltiplo, direita-esquerda, macho-fêmea, reto-curvo, luz-treva etc.), por isso o número significa a harmonia dos contrários, uma vez que todos os números nada mais são que uma unidade de elementos que se opõem. Desse modo, todo o universo possui uma ordem cósmica harmônica.

Conforme o pensamento pitagórico, o número, por sua vez, originava-se a partir de aglomerações de unidades, desenvolvendo, assim, a teoria dos *números figurados*. Segundo essa teoria, atribuíam-se, a cada número, determinadas características que os diferenciavam uns dos outros. Os números figurados possuíam distribuições poligonais bem definidas, chegando a serem divididos da seguinte maneira: lineares, planos ou triangulares, quadrados, pentagonais, hexagonais etc. As contribuições deixadas pelo pitagorismo, portanto, vão muito além das concepções da ideia de número, já que os pitagóricos estabeleceram correlações importantes entre os sólidos geométricos e os quatro elementos bem como apresentaram uma visão de mundo que deixa de ser dominado por obscuras e indecifráveis forças e passa a ser número, isto é, ordem, racionalidade e verdade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C. **Platão Redimido**: A Teoria dos Números Figurados na Ciência Antiga e Moderna. Curitiba: Editora Champagnat, 2003.

CONTE, C. B. **Pitágoras**: Ciência e Magia na Antiga Grécia. 4. ed. São Paulo: Editora Madras, 2010.

MAIER, R. R. **Teoria dos Números**: Texto de Aula. Brasília: UnB, 2005.

SOUZA, J. C. de. **Os pré-socráticos**: Fragmentos, Doxografia e Comentários. Tradução de SOUZA, José Cavalcante; ALMEIDA, Anna Lia Amaral et al. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996.

REALE, G; ANTISERI, D. **História da Filosofia**: Antiguidade e Idade Média. 7. ed. São Paulo: Editora Paulus, 2002.

SANTOS, C. A. M. et al. **Matemática**: Série Novo Ensino Médio. 6. ed. São Paulo: Editora Ática, 2002.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos formais ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus Cajazeiras – IFPB, aos professores do Curso de Licenciatura em Matemática e à coordenação de pesquisa da referida instituição pelo apoio incondicional na realização deste trabalho.