

FILOSOFIA E MATEMÁTICA NA OBRA DE PITÁGORAS: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO PARA A DOCÊNCIA

Autor: Victor Fabrício Alexandre Sales
Licenciando em Matemática/IFRN
E-mail: victorfabricio22@gmail.com
Orientadores: Lenina Lopes Soares Silva
Alexandre Medeiros de Araújo

RESUMO:

A busca pela relevância da Filosofia para o ensino e a aprendizagem da Matemática é uma constante no processo de formação de professores, principalmente quando se trata de estudos dos fundamentos filosóficos e epistemológicos para a área das ciências ditas exatas. Sendo assim, no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Santa Cruz tenta-se realçar o entrelaçamento entre estas duas disciplinas por meio de micro-projetos de pesquisa e extensão, visando promover o envolvimento dos alunos com os clássicos da Matemática que eram filósofos. Estes micro-projetos ocorrem de forma articulada com a coordenação local e os projetos de ação que os alunos desenvolvem no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, do Ministério da Educação, gerenciado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), cujo objetivo maior é o incentivo à formação de professores para a educação básica e a elevação da qualidade da escola pública. Como aluno bolsista do PIBID de matemática do IFRN, neste relato objetivo apresentar os resultados de um dos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas Fundamentos Históricos e Filosóficos da Educação e Epistemologia das Ciências, no semestre 2014.1. Para isto, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica com a finalidade de buscar informações sobre o filósofo/matemático escolhido, qual seja Pitágoras, visando sistematizar informações sobre ele para construir um artigo acadêmico e um *banner* para uma exposição de pôsteres em um evento científico. Considera-se, por fim, que Pitágoras foi um dos filósofo/matemático que mais contribuiu para o desenvolvimento da filosofia e da matemática como ciência exemplar e universal, e ainda, para a compreensão da educação com um sentido ético para a formação humana. Isso é comprovado por sua influência nos estudos futuros da matemática, pois foi um dos grandes construtores da base de conhecimentos matemáticos, geométricos e filosóficos que utilizamos até o momento atual, ou seja, nos anos iniciais do século XXI.

Palavras-chave: Filosofia e Matemática; Pitágoras; Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

INTRODUÇÃO

A busca pela relevância da Filosofia para o ensino e a aprendizagem da Matemática é uma constante no processo de formação de professores, principalmente quando se trata de estudos dos fundamentos filosóficos e epistemológicos para a área das ciências ditas exatas. Em um país como o Brasil no qual a vertente bacharelesca no ensino superior se sobrepõe à formação licenciada isto é cada vez mais notório, dificultando, assim, o entendimento dos alunos acerca da relevância dos fundamentos filosóficos e da articulação dos conhecimentos para a produção destes. Sendo assim, no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – *Campus* Santa Cruz tenta-se realçar o entrelaçamento entre estas duas disciplinas por meio de micro-projetos de

pesquisa e extensão visando promover o envolvimento dos alunos com os clássicos da Matemática que eram filósofos.

Estes micro-projetos ocorrem de forma articulada com a coordenação local e os projetos de ação que os alunos desenvolvem no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, do Ministério da Educação, gerenciado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), cujo objetivo maior é o incentivo à formação de professores para a educação básica e a elevação da qualidade da escola pública. Como aluno bolsista do PIBID de matemática do IFRN, neste relato, o objetivo é apresentar os resultados de um dos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas Fundamentos Históricos e Filosóficos da Educação e Epistemologia das Ciências, no semestre 2014.1, ministradas para uma turma do primeiro período do referido curso.

Tem-se observado que os alunos quando ingressam em cursos de formação docente para as ciências exatas tendem a rotular às disciplinas das humanidades como não pertencentes às suas áreas. Isto tem gerado problemas, principalmente para a compreensão e assimilação de conteúdos que envolvem raciocínio dedutivo e indutivo, enfim, lógica.

A disciplina Fundamentos Históricos e Filosóficos da Educação, no curso de Licenciatura em Matemática trabalha com a seguinte ementa:

Concepção e importância da Filosofia para a educação. Filosofia e prática docente. Introdução às teorias filosóficas da educação à luz dos autores clássicos e contemporâneos. Retrospectiva histórica da educação: da antiguidade à contemporaneidade. A educação no contexto histórico brasileiro: da Colônia à República. Relações entre: educação e trabalho, educação e poder, educação e cultura. (IFRN, 2012).

Sendo assim, pode o professor trabalhar de forma interdisciplinar com o de Epistemologia das Ciências na interface das duas disciplinas em suas interrelações com a Matemática, considerada por Chauí (2002) como uma ciência que traz contribuições para as demais ciências cujos fundamentos são filosóficos, notadamente, aqueles que pressupõem abstração, reflexão crítica e posicionamentos diante da realidade.

A disciplina Epistemologia das Ciências trabalha com a seguinte ementa:

Filosofia da ciência. Paradigmas e revoluções científicas. Concepções contemporâneas sobre a natureza da ciência. Ciências da natureza e

humanidades. Método científico e seus problemas epistemológicos mais relevantes. (IFRN, 2012).

Como pode-se observar ambas as disciplinas tem suporte programático para desenvolverem em conjunto, o micro-projeto de pesquisa e extensão ora relatado.

O micro-projeto de pesquisa e extensão do qual resulta este artigo é intitulado: A inter/fascinação entre Filosofia e Matemática e foi desenvolvido nas supracitadas disciplinas e, este, tem como objetivo principal mostrar as interrelações entre filosofia e matemática, que aqui as apresentamos na obra de Pitágoras. Mas, quem foi Pitágoras? Por que ele é considerado um clássico?

Sabe-se que os filósofos clássicos da filosofia ocidental tinham um verdadeiro fascínio pela matemática e muitas preocupações com o rigor desta. Assim, um dos questionamentos apresentados como justificativa no micro-projeto foi entender se esta é uma das razões para que esta filosofia tenha se diferenciado das demais tradições filosóficas. Dessa perspectiva, foi elaborada a seguinte hipótese: O rigor matemático combinado com a reflexão filosófica, no Ocidente, tornaram ou não a filosofia e os fundamentos da matemática um assunto fascinante para filósofos e matemáticos ao longo da produção desses conhecimentos. No curso das duas disciplinas isto pode ser entendido como uma das variáveis que pode, sim, ter contribuído com essa diferenciação.

Fazendo-se junção entre a perspectiva ensejada pelo projeto e a escolha do filósofo, justifica-se a escolha por Pitágoras porque além do fascínio pela matemática, ele a perseguia com rigor e cuidado com as construções teóricas e práticas, especialmente por suas preocupações com a ética como formação humana.

Observa-se, ainda como justificativa a visão da literatura que o classifica como um clássico, considerando-se que o contexto de formação e vivência de Pitágoras foi favorável a seu desenvolvimento como filósofo e matemático, permitindo-lhe construir um vasto conhecimento para as disciplinas envolvidas no micro-projeto e com a matemática, em especial.

OBJETIVO

Relatar uma experiência de ensino, pesquisa e extensão por meio da sistematização de informações acerca de Pitágoras, por ter sido ele um dos filósofos matemáticos que contribuiu para a compreensão do teorema de Pitágoras, conhecido e utilizado na Matemática antiga e contemporânea, como também para o desenvolvimento da matemática e da Filosofia ocidental.

PROCEDIMENTOS E ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

O micro-projeto ora relatado é construído na sala de aula pelos professores e alunos, a participação é voluntária e observa-se que a quantidade de alunos envolvidos cresce durante o processo de escolha dos filósofos/matemáticos pelos alunos. Por ser um estudo de natureza bibliográfica no qual a leitura ativa e o envolvimento com a área de formação se traduz em aprendizado para os professores e alunos, a busca para se compreender as contribuições do filósofo escolhido para a filosofia e a matemática geram conversas em sala de aula que funcionam como estímulos à participação. A pesquisa bibliográfica deste estudo, foi desenvolvida em livros tais como *Convite à Filosofia* de Marilena Chauí (2002), *Filosofias da Matemática* de Jairo José da Silva (2009) e em *sites* de domínio público que tenham referências confirmadas, como os referenciados neste artigo.

Após as leituras sobre o filósofo escolhido os alunos devem elaborar um resumo expandido que dê conta de mostrar a vida e a obra, bem como as contribuições para a matemática do filósofo. Em seguida, são instruídos a transpor as ideias principais do resumo para um *banner* para ser submetido à avaliação em um evento científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos livros e *sites* consultados e referenciados pode-se perceber que Pitágoras foi um importante matemático e filósofo grego. Nasceu no ano de 570 a.C na ilha de Samos, na região da Ásia Menor (Magna Grécia). Provavelmente, morreu em 497 ou 496 a.C em Metaponto (região sul da Itália). Com exceção destes dados, sua vida está mergulhada em eventos imaginários ou lendários. Há até quem afirme ser seu nome proveniente da expressão ‘altar da Pítia’, ou o que foi predito pela Pitonisa, uma vez que esta sacerdotisa afirmou à mãe que seu filho seria uma pessoa extraordinária. Lendas à parte, Pitágoras é considerado um clássico tanto na área da filosofia quanto da matemática e é inegável sua contribuição para as duas áreas.

Com 18 anos de idade, Pitágoras já conhecia e dominava muitos conhecimentos matemáticos e filosóficos da época. Recebeu muita influência científica e filosófica dos filósofos gregos Tales de Mileto, Anaximandro e Anaxímenes.

Assim, pode-se observar que os resultados encontrados sobre Pitágoras sugerem que quando ele visitava o Egito, impressionado com as pirâmides, desenvolveu o famoso Teorema que foi nomeado de Pitágoras em sua homenagem. De acordo com este teorema é possível calcular o lado de um triângulo retângulo, conhecendo os outros dois. Desta forma, ele conseguiu provar que a soma dos quadrados dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa.

O teorema de Pitágoras é uma relação matemática entre os comprimentos dos lados de qualquer triângulo retângulo. Na geometria euclidiana, o teorema afirma que: “Em qualquer triângulo retângulo, o quadrado do comprimento da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos comprimentos dos catetos”, essa assertiva é de domínio público e dispensa referências. Sabendo-se que a hipotenusa é o lado oposto ao ângulo reto, e os catetos são os dois lados que o formam. O enunciado assertivo exposto entre aspas no início deste parágrafo, relaciona os comprimentos. Observa-se, no entanto, que o teorema também pode ser enunciado como uma relação entre áreas, com a seguinte assertiva: “em qualquer triângulo retângulo, a área do quadrado cujo lado é a hipotenusa é igual à soma das áreas dos quadrados cujos lados são os catetos.”

Sendo assim, para ambos os enunciados, pode-se equacionar: $c^2 = a^2 + b^2$, onde c representa o comprimento da hipotenusa, e a e b representam os comprimentos dos outros dois lados, conforme Figura 2 apresentada a seguir.

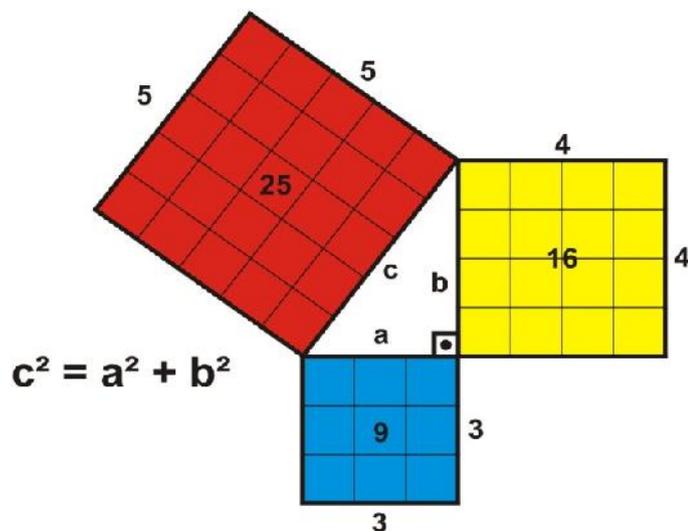


Figura 2: Representação do Teorema de Pitágoras

Os pitagóricos estudaram e demonstraram várias propriedades dos números figurados, pois buscavam compreender a natureza íntima dos números. Para isto, elaboraram os números figurados e esses são números expressos como uma reunião de pontos numa determinada configuração geométrica. Assim, a quantidade de pontos representa um número, e estes são agrupados como formas geométricas sugestivas. Apresenta-se nos diagramas abaixo alguns números figurados para uma melhor compreensão.

Reconhece-se que entre os números figurados o mais importante era o número triangular 10, chamado pelos pitagóricos de *tetraktys*. Este número era visto como um número místico uma vez que continha os quatro elementos fogo, água, ar e terra: $10=1 + 2 + 3 + 4$ que servia de representação para a completude do todo.

Figura 3: *Tétrada* Pitagórica

A *tétrada* que os pitagóricos desenhavam com um em cima, dois abaixo deste, depois três, e por fim, quatro na base, era um dos símbolos principais do seu conhecimento avançado das realidades teóricas. Representação toda perfeita em si de qualquer um dos lados que se observe:

A soma dos divisores de determinado número com exceção dele mesmo, é o próprio número. Exemplos:

1. Os divisores de 6 são: 1, 2, 3, e 6. Então, $1+2+3=6$
2. Os divisores de 28 são: 1, 2, 4, 7, 14 e 28. Então, $1+2+3+7+14=28$

Observa-se nos resultados encontrados que os estudos pitagóricos contribuíram para o entendimento do primeiro número irracional, posto que o primeiro a ser descoberto foi a raiz quadrada do número 2, que surgiu exatamente da aplicação do Teorema de Pitágoras em um triângulo de catetos valendo 1.

→ Número irracional é um número real que não pode ser obtido pela divisão de dois números inteiros, ou seja, são números reais, mas não racionais. O conjunto dos números irracionais é representado pelo símbolo \mathbb{I} .

Sabendo que, os gregos não conheciam o símbolo da raiz quadrada e diziam simplesmente: "o número que multiplicado por si mesmo é 2." A partir da descoberta da raiz de 2 foram descobertos muitos outros números irracionais, dentre os quais: o número de π , (constante de Arquimedes): $\pi = 3,141592653589793$, a constante de Euler $e = 2,7182818$, os números irracionais obtidos pela raiz quadrada de 2 e de 3. Estes são os números irracionais, cujo valor da última casa decimal talvez jamais conheçamos. Diante disto, pode-se inferir que falar em números irracionais é dizer que são aqueles que em sua forma decimal são números decimais infinitos e não periódicos. Em outras palavras, são aqueles números que possuem infinitas casas decimais e em nenhuma delas obteremos um período de repetição.

Em face destes resultados, extraídos da pesquisa bibliográfica cujas referências se encontram ao final deste artigo, pode-se afirmar que o pensamento de Pitágoras contribuiu para o desenvolvimento da Matemática e da Filosofia ocidental, tendo em vista que suas contribuições para a compreensão do ideal de educação ética, compreendido por ele como: um investimento na concretização da formação ética e individual do ser humano, pensando que conseqüentemente, esta se expandirá para toda a sociedade, pela ação humana em seu contexto social.

Para concluir esta discussão apresentativa dos resultados das contribuições de Pitágoras traz-se um informação curiosa – pois foi ele quem elaborou o termo ‘filósofo’.

REFLEXÕES FINAIS

Observa-se que Pitágoras contribuiu para a filosofia e a matemática e que sua influência nos estudos futuros da matemática foram enormes, pois foi um dos grandes construtores da base dos conhecimentos matemáticos, geométricos e filosóficos que temos atualmente, sendo assim, é um clássico por transpor por meio de seu saber as barreiras do tempo.

Considera-se, por fim, que Pitágoras foi um dos filósofo/matemático que mais contribuiu para o desenvolvimento da filosofia e da matemática como ciência exemplar e universal, e ainda para a compreensão da educação com um sentido ético para a formação humana. Isso porque, sua influência nos estudos futuros da matemática foram enormes, pois foi um dos grandes construtores da base de conhecimentos matemáticos, geométricos e filosóficos que utilizamos até o momento atual, ou seja, nos anos iniciais do século XXI. Reconhecendo-se Observa-se que o contexto de formação e vivência de Pitágoras foi favorável a seu desenvolvimento como filósofo e matemático, permitindo-lhe construir um vasto conhecimento para essas duas disciplinas e as demais que compõem a ciência em todos os ramos do conhecimento.

REFERÊNCIAS

CHAUÍ, Marilena de Souza. **Introdução à história da filosofia**: dos pré-socráticos a Aristóteles. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2002. 539 p. v. 1 il. ISBN 85-359-0170-1.

CHAUÍ, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2002.

SILVA, Jairo José da. **Filosofias da matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

SITES CONSULTADOS: Disponíveis em:

<http://estudosediscussoes.blogspot.com.br/2012/08/acontribuicaodepitagoras_7649.html>.

Acesso em: 24 Jun. 2014.

<<http://www.pitagoras.com.br/>>. Acesso em: 25 Jun. 2014.

<<http://www.suapesquisa.com/pesquisa/pitagoras.htm>>. Acesso em: 03 Jul. 2014.

<<http://www.infoescola.com/filosofos/pitagoras/>>. Acesso em: 01 Out. 2014.

<http://fatosmatematicos.blogspot.com.br/2011/10/pierre-de-fermat.html>. Acesso em: 10 de setembro de 2014.