3º Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática
História da Educação Matemática e Formação de Professores

Universidade Federal do Espírito Santo - Campus São Mateus
outubro 31, 2016 – novembro 2, 2016

UM ENSAIO HISTÓRICO SOBRE A GEOMETRIA: proximidades com a perspectiva de Malba Tahan na revista Al-Karismi

FLÁVIA DE FATIMA SANTOS SILVA[1]
Universidade Federal de Uberlândia
CRISTIANE COPPE DE OLIVEIRA[2]
Universidade Federal de Uberlândia

RESUMO

Este trabalho compõe-se do levantamento de dados a partir de investigações iniciais do projeto de pesquisa de Mestrado da primeira autora, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Pretende-se apresentar um breve ensaio histórico de algumas ideias geométricas inspiradas pelo discurso do professor Júlio César de Mello e Souza, Malba Tahan. Tal proposta terá como fonte primária o segundo volume da revista Al-Karismi (1946-1951). Experiências na prática docente da mestranda evidenciou que a geometria poderia ser trabalhada de forma que estimulasse a curiosidade e o saber geométrico do educando considerando seu contexto histórico. Nessa perspectiva, serão apresentadas três ideias retiradas de artigos publicados no periódico. Esse levantamento faz parte do primeiro momento da pesquisa que subsidiará a etapa de elaboração de *Fichas de Trabalho,* a fim de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da geometria em uma turma do 8° ano do Ensino Fundamental de uma escola em Guarulhos/SP. Espera-se que tal proposta possa propiciar contribuições da história da Educação Matemática para a prática docente e discussões das ideias geométricas presentes na revista Al-Karismi e em outras obras do autor que apontem caminhos para o ensino dessas ideias.

Palavras-chave: Geometria. Malba Tahan. História da Matemática. Revista Al-Karismi.

INTRODUÇÃO

No contexto atual, o trabalho com a geometria pode auxiliar no processo de aprendizagem, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades em seu cotidiano e estabelecer relações a partir desta ação.

De acordo com os PCN de Matemática (1997, p. 30),

[1] Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática/UFU, flavia_fss@terra.com.br
[2] Docente da FACIP/UFU, criscopp@ ufu.br

> A prática do professor, mesmo de forma inconsciente, sempre pressupõe uma concepção de ensino e aprendizagem que determina sua compreensão dos papéis de professor e aluno, da metodologia, da função social da escola e dos conteúdos a serem trabalhados. A discussão dessas questões é importante para que se explicitem os pressupostos pedagógicos que subjazem à atividade de ensino, na busca de coerência entre o que se pensa estar fazendo e o que realmente se faz. Tais práticas se constituem a partir das concepções educativas e metodologias de ensino que permeiam a formação educacional e o percurso profissional do professor, aí incluídas suas próprias experiências escolares, suas experiências de vida, a ideologia compartilhada com seu grupo social e as tendências pedagógicas que lhe são contemporâneas.

Nesta perspectiva este trabalho, encontra respaldo na pesquisa de COPPE-OLIVEIRA (2001), em que afirma que Malba Tahan contribuiu para o Ensino da Matemática, apresentando suas propostas inovadoras e mostrando uma grande inquietação com o ensino vigente na época. Essa inquietação, atualmente, vem ao encontro de desejos dos educadores matemáticos de contribuir, de alguma forma, com as pesquisas científicas no meio acadêmico e com a formação de professores de Matemática.

Por um lado, as inquietações com o ensino da geometria é uma constante em diversas pesquisas no contexto da Educação Matemática. Por outro lado, pode ser um caminho que auxilie os educandos a desenvolverem um pensamento crítico e autônomo, já que contribui de forma inegável para a análise de fatos e relações.

Malba Tahan fazia crítica ao ensino vigente de sua época, principalmente na obra Didática da Matemática. Uma das críticas de Malba Tahan aos programas era a forma indevida com a qual a geometria era ensinada, denominada por ele como *Geometrismo*.

HISTÓRIA E ENSINO: PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES

Os PCN (BRASIL, 1997) consideram a História da Matemática um excelente recurso didático e metodológico. Diversos conceitos abordados podem revelar-se importantes meios de informação cultural, além de possibilitar o esclarecimento de ideias matemáticas e a constituição de um olhar crítico sobre os objetos do conhecimento. Ainda de acordo com os PCN, em algumas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. Por meio da história da matemática, é possível examinar que seus conceitos são uma construção humana que foi sendo desenvolvida ao longo do tempo

e possibilita compreender a origem das ideias que deram luz à cultura, como também observar aspectos humanos de seu desenvolvimento.

Segundo os Parâmetros, a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem ao ressaltar a ciência Matemática como fruto da "criação humana", mostrando as necessidades e preocupações surgidas em diversas culturas e em diferentes momentos históricos, estabelecendo comparativos entre "conceitos e processos matemáticos do passado e do presente" e criando condições para "que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento". (BRASIL, 1998, p. 42).

A História da Matemática pode ser um instrumento eficiente no processo de Ensino-Aprendizagem, uma vez que permite compreender conceitos a partir de sua origem, considerando todas suas modificações ao longo da história. Com isso, facilita a compreensão para o aluno, como também desperta sua curiosidade.

É importante que o conteúdo em estudo esteja voltado para o cotidiano do aluno. Com o estudo da História da Matemática é possível analisar a construção das noções básicas de conceitos matemáticos ao longo do seu desenvolvimento histórico.

O aluno iria rever as suas descobertas e aumentaria a capacidade de compreensão ao invés de memorizações comuns de definições e demonstrações. De acordo com Miguel e Miorim (2004, p. 33),

> (1) A matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; (3) as necessidades práticas, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das idéias matemáticas;(4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar a generalização e extensão de idéias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza da uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.

A abordagem da Matemática em sala de aula através da apresentação de tópicos de sua História como sequência didática pode garantir o Ensino- Aprendizagem de um conteúdo matemático por meio de uma análise do que foi desenvolvida ao longo do processo da articulação intelectual da humanidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2004) defendem a ideia do uso da História no ensino de Matemática como proposta metodológica, com o uso de problemas históricos devidamente relacionais com os conceitos matemáticos.

O uso da História da Matemática em sala de aula proporciona o melhor entendimento dos educandos, fornecendo uma aprendizagem rica em significados, dando a possibilidade de participarem das descobertas, discutindo manifestações, crenças, emoções e afetos ocorridos em tal criação.

No campo da Educação Matemática alguns pesquisadores defendem que os professores da disciplina utilizem recursos metodológicos capazes de inovar as aulas, visto que estas são suportes para ajudar no entendimento do assunto abordado. Porém, a maioria dos professores, ou futuros, não tem conhecimento de que a História da Matemática é uma ferramenta que dá suporte à prática docente.

> O grande desafio para a educação é pôr em prática o que vai servir para o amanhã. Pôr em prática significa levar pressuposto teórico, isto é, um saber/fazer articulado ao longo de tempos passados, ao presente. Os efeitos da prática de hoje vão se manifestar no futuro. Se essa prática foi correta ou equivocada só será notado após o processo e servirá como subsídio para uma reflexão sobre os pressupostos teóricos que ajudarão a rever, reformular, aprimorar o saber/fazer que orienta essa prática.
>
> (D'AMBROSIO, 2007, p. 80.)

Os educadores matemáticos podem utilizar a História para despertar o interesse nos alunos pela Matemática, pois as aulas ficarão mais motivadoras e os mesmos poderão ter menos dificuldades.

Alguns estudos comprovam que diversos fatores podem interferir no processo de ensino e de aprendizagem da geometria tendo em vista que, o desenvolvimento está na capacidade e na construção de argumentos da metodologia implementada pelo professor, pois, o mesmo tem o papel de mediador na exploração do contexto estabelecido pelas normas contidas na matemática.

No contexto do ensino da geometria, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p.86), os problemas de geometria vão fazer com que o aluno tenha seus primeiros contatos com a necessidade e as exigências estabelecidas por um raciocínio dedutivo. Isso não significa fazer um estudo absolutamente formal e axiomático da geometria. Embora os conteúdos geométricos propiciem um campo fértil para a exploração

dos raciocínios dedutivos, o desenvolvimento dessa capacidade não deve restringir-se apenas a esses conceitos.

MALBA TAHAN, A REVISTA AL-KARISMI E O OLHAR PARA A GEOMETRIA

O discurso pedagógico de Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan, propõe, dentre outros aspectos, que a matemática abordada em uma cultura e em um momento histórico definidos, apoiada na sua busca constante pelo desenvolvimento da autonomia dos alunos em construir ideias matemáticas - ao invés de uma excessiva memorização e abstração de técnicas, regras e cálculos - pode se tornar uma ciência muito mais viva e agradável a eles.

No período de 1946 a 1951, no Rio de Janeiro, sob responsabilidade de Júlio César de Mello e Souza de pseudônimo Malba Tahan, foram publicadas oito edições da revista *Al-Karismi*, que trazia consigo uma proposta de discussão e reflexões à luz de conceitos matemáticos. Como afirma COPPE-OLIVEIRA (2007, p.83),

> [...] a revista *Al-Karismi*, de Malba Tahan, traz em seu discurso a proposta de reflexão, debates e discussões acerca do ensino e da aprendizagem em Matemática e de outras tendências que surgem em meio a esse discurso.

A revista Al-Karismi foi concebida num contexto educacional diferente do atual e é possível estabelecer algumas conexões entre o discurso pedagógico de Malba Tahan, ou seja, o discurso pedagógico do passado, com as orientações e diretrizes curriculares do presente. COSTA, (2015, p. 47) aponta que

> estudar como a História da Educação Matemática, em particular o discurso de Júlio César de Mello e Souza e de seu autor-personagem Malba Tahan na Revista Al-Karismi pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática por alunos da Educação Básica.

Considera-se importante as contribuições da revista e, diante de tais referências, optou-se em fazer um levantamento/ensaio histórico quanto aos conceitos da Geometria presentes, desenvolvimento que vem acontecendo ao longo da dissertação. Os PCN de matemática afirmam que aqueles que procuram um facilitador de processos mentais encontrarão na Geometria o que precisam prestigiando o processo de construção do

conhecimento, pois a Geometria valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar desenvolvendo competências e habilidades que estejam interligadas a outras áreas do conhecimento numa tarefa interdisciplinar.

Nesse sentido, a proposta didática de trabalhar com uma revista publicada há tanto tempo nos faz refletir sobre como a mesma possa propiciar e oferecer um ambiente favorável ao processo de ensino e aprendizagem da geometria. Possibilitar a percepção de diversas culturas, etnias e sociedades de um outro período e relacioná-las a abordagem atual pode ser vista de forma expressiva ao educando.

Como dito anteriormente, uma das críticas de Malba Tahan aos programas era a forma indevida com a qual a geometria era ensinada, o *Geometrismo*[3]. Tal crítica chamada de "uma enormidade, um *Geometrismo* descabido", pode ser melhor entendida nas palavras de TAHAN, (1961, p. 116),

> Como conseguirá o professor 'aguçar a inteligência', despertar o interesse científico, criar um clima de simpatia pelas belezas da Matemática, se persistir em arrastar o educando unicamente pelo mundo nebuloso das abstrações sem finalidades?"

GEOMETRIA EM MALBA TAHAN: BUSCANDO POSSIBILIDADES

A presente pesquisa, com abordagem qualitativa e de campo, pretende trazer contribuições para o processo de ensino e aprendizagem da geometria à luz da perspectiva de Malba Tahan (1895-1974) na revista Al-Karismi (1946-1951) por meio de fichas de trabalho desenvolvidas com a intenção de contribuir para o trabalho colaborativo em sala de aula.

As *Fichas de Trabalho* serão elaboradas como um instrumento que pode proporcionar aos educandos uma contribuição para o trabalho colaborativo e de reflexão em sala de aula no processo de ensino e aprendizagem da geometria. De acordo com BALDINO, (2000, p. 6) as *Fichas de Trabalho* podem ser consideradas como um elemento relevante pois tem a capacidade de conduzir o trabalho dos alunos em sala de aula, propiciando elementos que ofereçam boas condições para a consolidação do processo de ensino-aprendizagem.

[3] Doutrina que afirma ser possível reduzir-se tudo a formas e métodos da Geometria.

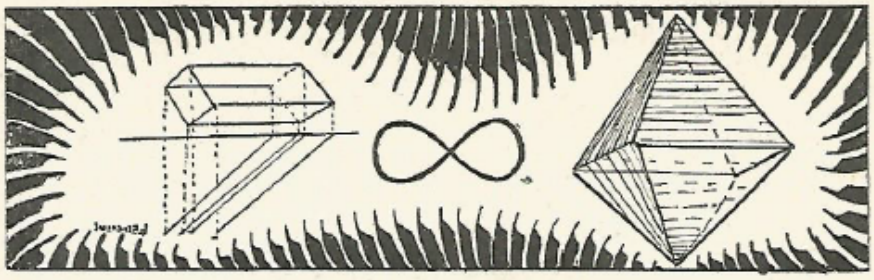
As *Fichas de Trabalho* podem ser encaminhamentos e/ou problemas a fim de conduzir o trabalho dos alunos em sala de aula propiciando elementos que possibilitem condições favoráveis para o processo de ensino e aprendizagem. Segundo BALDINO (2000, p.24), "não devemos superestimar as *Fichas de Trabalho* como as únicas alternativas para um bom desenvolvimento pedagógico, pelo contrário, a cada experimentação, elas sofrem ajustes e correções".

A partir da seleção de conteúdos referentes à geometria, utilizaremos seis ideias ao longo das etapas da investigação a fim de elaborar as *Fichas de Trabalho* para futura intervenção em sala de aula, a fim de subsidiarem, a etapa inicial, com propostas e ações para a prática em uma turma do 8° ano do Ensino Fundamental em uma escola de educação básica na cidade de Guarulhos/SP.

Neste trabalho apresentaremos apenas, três ideias relacionadas à geometria plana presentes em artigos do segundo volume da revista Al-Karismi (1946-1951): *O poeta e o Geômetra, As sete lâmpadas da capela Pitágoras" e "Pontos cêntricos no triângulo"*.

O autor do artigo *"O poeta e o Geômetra"* (Figuras 1), Leopoldo Braga, da Academia de Letras da Bahia, nos remete a uma reflexão sobre a poesia e a geometria colocando em pauta que talvez não sejam áreas tão distintas uma da outra. Pode sugerir um caminho de interação inicial, um vislumbre do educando com a Geometria de acordo com o contexto histórico da época.

Figura 1 – Artigo O poeta e o Geômetra



O POETA E O GEÔMETRA

LEOPOLDO BRAGA
(Da Academia de Letras da Bahia)

O geômetra e o poeta, à primeira vista, parecem andar extremados em setores diametralmente opostos. Mal não vai em que, por uma caprichosa associação de idéias, a que não refoge, aliás, desta feita, a coincidência mesma dos fatos, nos detenhamos em fixar, num relance, as transcendentes analogistas psicológicas, as secretas afinidades simpáticas que os aproximam e a ambos, não raro, identificam, nos domínios da intuição, da concepção e do próprio dinamismo realizador.

Há-de a muitos parecer, talvez, temerária emprêsa essa busca de parecenças ou de pontos de intersecção espiritual entre sacerdotes de Apolo e de Numéria. Verdade, porém, é que, no concêrto de imponderáveis harmonias cósmica flutua e viça, qual flôr exótica de simpatia e de recíproco entendimento, a fatal, a irresistível afinidade entre o pensador do verso e o pensador da Matemática, no plano geral da vida contingente.

Erigem, ambos, o *metro* em processo de pensamento: o geômetra, para medir e comparar grandezas físicas, estabelecer relações numéricas e calcular as dimensões no espaço ilimitado; o poeta, para medir as emoções da alma humana ou para traduzir na cadência rítmica do verso tôdas as ilusões do Sonho e as infinitas sugestões da Beleza eterna. Um e outro, pervagando os supernos e misteriosos arcanos de sua inspiração e de sua arte, entendem-se, à maravilha, concertam-se no mesmo ideal, libram-se das torturas materiais para atingir, no mesmo anseio dalma e pelo mesmo arrôjo da ideação, a órbita serena das coisas universais e das verdades imutáveis. E'-lhes comum o sentido da dimensão e do ritmo. Da proporção e da harmonia. Da ordenação e da simetria. Do equilíbrio e da beleza. Sua esfera de ação é o Cosmos. Seu limite, no tempo, a Eternidade. Talvez por isto mesmo, buscam, ambos, na síntese a suprema expressão dos grandes pensamentos: sua linguagem é a das fórmulas e a dos símbolos.

Num e noutro, estua, inato, dominador e inerradicável, o mais puro sentimento artístico. Fala-nos Poincaré de "uma sensibilidade estética especial do geômetra" e de um "instinto natural de elegância matemática". Acentua que o sentimento da harmonia e da ordenação aproxima a criação matemática da criação artística, sem, no entanto, confundí-las; e vai mais longe, quando pretende estabe-

Fonte: Revista *Al-Karismi.* Vol. 2. Rio de Janeiro: Getúlio Costa, 1946, p.25

No artigo há uma ligação provinda da leitura de mundo, dos sentimentos e da arte, onde é estabelecida uma leitura em que o *geômetra* compara, mede e estabelece relações numéricas calculando as dimensões no espaço e o *poeta* mede as emoções da alma humana.

Propiciar o vislumbre ao educando ao sugerir esse tipo leitura poética da geometria foi uma das intenções de Malba Tahan em suas propostas e escritas. Diz em sua leitura que o *geômetra* mede o universo, demonstra-o, e o *poeta* canta o universo, adivinha-o, portanto ambos compreendem o divino. Intencionamos trazer esse tipo de referência para a prática docente.

Em *"As sete lâmpadas da capela Pitágoras"* (Figura 2), o autor França Campos do Instituto de Educação e do Colégio Bennett, relata uma história mitológica de um velho sacerdote que cuida de uma capela que guarda a história de uma sociedade secreta. Esse contexto histórico pode servir de pano de fundo para introduzir os conceitos pitagóricos pertinentes ao ciclo adotado.

O desenvolvimento de situações-problema relacionadas ao teorema de *Pitágoras* por meio do artigo citado pode despertar o interesse do aluno pelo conhecimento de aspectos relevantes da História da Matemática.

O olhar da Matemática diante dessa perspectiva possibilita ao educando enxergar o conhecimento matemático como criação humana mostrando necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos sendo capaz de estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado com o momento atual.

Figura 2 – Artigo As sete lâmpadas da capela Pitágoras



AS SETE LÂMPADAS DA CAPELA PITÁGORAS

Prof. FRANÇA CAMPOS
(Do Instituto de Educação
e do Colégio Bennett).

Não muito ao norte de Crótona, onde o grande Pitágoras doutrinou, cortada pelo caminho que conduz a Tarentum (*), onde, segundo a tradição, o incomparável geômetra morreu, destaca-se uma pequena região, conhecida ainda pelo nome latino de *Terra Imaginationis*. Aí, repousam, entre altos sicômoros, os restos de uma pequena vila, da qual permanece, apenas, de pé, uma capela em estilo gótico, que resistiu aos séculos e se conserva até hoje como símbolo, sem dúvida, de algo indestrutivel e imorredouro. Chama-se *Capela Pitágoras*. Assente sôbre a superfície da ermida, em frente ao altar, avulta um bloco de mármore com uma legenda já bem gasta pelo tempo, que se poderia medir por muitas centenas de anos, e quase de tôda apagada, em razão do passar e repassar dos peregrinos e curiosos. Algumas letras isoladas que ainda se podem distinguir permitem recompor na íntegra a inscrição: "Aqui jazem os ossos de Pitágoras de Samos".

O único ocupante da secular capela é um velho sacerdote, de vestes longas, que mantem acesas, dia e noite, sete lâmpadas encravada cada uma em soberbo castiçal. Os sete castiçais estão dispotos em volta do altar. A todos os visitantes conta o ancião a história da pequenina igreja, e, discorre, por fim, com interêsse e carinho, sôbre a significação das sete lâmpadas.

A primeira — diz o sacerdote — é a *lampas utilitatis*, cuja finalidade consiste em lembrar aos jovens que os números, as medidas, as proporções e as fórmulas governam o mundo; porque, não sendo, embora, a Matemática, inspirada por motivos exclusivamente utilitaristas, penetra e domina todos os setores do conhecimento humano.

A segunda, denominada *lampas decoris*, lembra-nos a todos que a venerável ciência é tão bela quanto útil. Tem rítmo, harmonia, unidade. Tela ou mármore, pincel ou buril, perspectiva ou proporção, — eis a medida. *Lampas decoris*: Reafirma a profun

(*) Hoje Tarento, cidade italiana situada no fundo do golfo do mesmo nome.

— 3 —

Fonte: Revista *Al-Karismi.* Vol. 2. Rio de Janeiro: Getúlio Costa, 1946, p.3

O professor F. Araújo Gomes em *"Pontos cêntricos no triângulo"*, (Figuras 3, 4 e 5), apresenta as cevianas de um triângulo contextualizando ao período histórico de acordo com os geômetras que descreveram suas propriedades.

Temos respaldo sobre a importância do trabalho com o contexto sócio Histórico em D'AMBRÓSIO, (2007, p. 29)

> "conhecer, historicamente, pontos altos da Matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da Matemática de hoje".

Alguns geômetras se destacam no que diz respeito ao trabalho com os *Pontos cêntricos*, e tem seus nomes caracterizados por cada uma dessas cevianas. São chamados ponto de Gergonne, ponto de Lemoide, ponto de Brocard e algumas relações de Euler.

Figura 3 – Artigo Pontos cêntricos no Triângulo



PONTOS CÊNTRICOS NO TRIÂNGULO

Prof. F. ARAUJO GOMES

Apresenta um triângulo grande número de pontos notáveis cujas propriedades são miudamente estudadas pelos geômetras. Muitos dêsses pontos são definidos por suas posições em relação aos elementos do próprio triângulo: os meios dos lados, os pés das alturas, os vértices dos quadrados inscritos, etc.; alguns são designados pelos nomes dos geômetras que os destacaram: ponto de Gergonne, ponto de Lemoine, ponto de Brocard.; há, porém, certos pontos notáveis que são definidos pela intersecção de três ou mais linhas do triângulo. Entre êsses pontos, pelas propriedades que apresentam, podemos destacar: o ortocentro, o incentro, o circuncentro e o baricentro.

Vamos proceder a um estudo elementar, do ponto de vista geométrico, dêsses quatro pontos.

Fig. 1

ORTOCENTRO

A sua definição não apresenta dificuldade:

Denomina-se *ortocentro* de um triângulo ao ponto de intersecção das três alturas dêsse triângulo (fig. 1).

A denominação de ortocentro, ao ponto de concurso das alturas, foi proposta em 1869 por W. Besant, matemático inglês.

Se o triângulo for obtusângulo, o ortocentro será um ponto exterior, isto é, fora da superfície do triângulo; no caso do triângulo retângulo, o ortocentro coincide com o vértice do ângulo reto.

Se unirmos os pés das alturas de um triângulo vamos obter, em geral, um segundo triângulo inscrito no primeiro. êsse triângulo é denominado *triângulo ortocêntrico* ou *triângulo órtico*.

— 21 —

Fonte: Revista *Al-Karismi.* Vol. 2. Rio de Janeiro: Getúlio Costa, 1946, p.21

Figura 4 – Artigo Pontos cêntricos no Triângulo

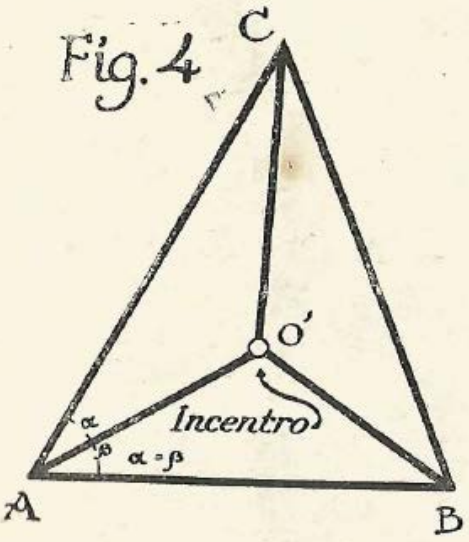
O ortocentro divide cada uma das alturas em dois segmentos. Os três produtos obtidos multiplicando-se, um pelo outro, os segmentos da mesma altura são iguais.

Se calcularmos a média geométrica dos dois segmentos em que o ortocentro divide uma das alturas vamos obter um certo segmento *g*. Um círculo de raio *g*, com o centro *H* (ortocentro), é denominado *círculo órtico do triângulo* e apresenta várias propriedades.

Incentro

Passemos, agora, ao estudo do segundo ponto notável do triângulo.

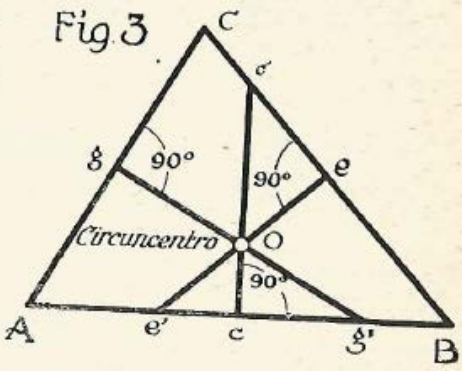
Se considerarmos, na superfície do triângulo, um certo ponto O', equidistante dos lados dêsse triângulo, receberá êsse ponto a denominação *de incentro* do triângulo (fig. 2).



Determina-se o incentro pela intersecção das bissetrizes do triângulo. Com efeito, o incentro sendo equidistante dos lados deve pertencer a duas bissetrizes, logo encontra-se na intersecção dessas bissetrizes.

É claro que o incentro é o único ponto da superfície do triângulo que se acha a igual distância dos lados.

Um círculo de centro O' (incentro) e tangente aos lados do triângulo é o círculo inscrito no triângulo.



O raio *r* do círculo inscrito é dado pela relação:

$$r = \frac{2S}{a+b+c}$$

na qual *S* é a área do triângulo e *a*, *b* e *c* são os lados.

Além do círculo inscrito admite o triângulo três círculos ex-inscritos. Cada círculo ex-inscrito é tangente a um dos lados e aos prolongamentos dos outros dois lados.

Circuncentro

Tal denominação é dada ao centro do círculo circunscrito ao triângulo.

Êsse ponto deve ficar a igual distância dos vértices *A*, *B* e *C*.

Ora, um ponto equisitante de *A* e *B* pertence à mediatriz do lado A B. Um ponto equidistante de *B* e *C* pertence à mediatriz de *BC*. Conclusão:

..*O circuncentro* é o ponto de intersecção das mediatrizes do triângulo (fig. 3).

Fonte: Revista *Al-Karismi.* Vol. 2. Rio de Janeiro: Getúlio Costa, 1946, p.22

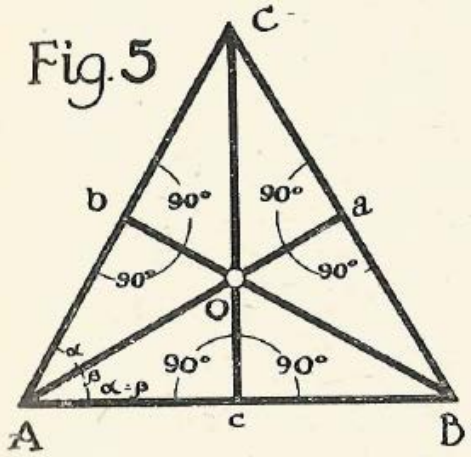
Figura 5 – Artigo Pontos cêntricos no Triângulo

Quando o triângulo é obtusângulo o circuncentro fica fora do triângulo; no triângulo retângulo o circuncentro divide ao meio a hipotenusa.

A distância do circuncentro ao incentro pode ser facilmente calculada com auxílio da fórmula de Euler:

$$d = R(R - 2r)$$

na qual R representa o raio do círculo circunscrito e r o raio do círculo inscrito.



No caso do triângulo equilátero, (fig. 5) temos:

$$R = 2r$$

logo:

$$d = 0$$

Êsse resultado nos mostra que no triângulo equilátero o ortocentro, o incentro e o circuncentro coincidem.

A distância f do circuncentro ao lado a do triângulo é dada pela fórmula:

$$f = \frac{a \cot A}{2}$$

Baricentro

É o centro de gravidade da superfície do triângulo (fig. 6)

Do ponto de vista geométrico, podemos definir o baricentro, que é geralmente designado pela letra G, do seguinte modo:

"É o ponto de intersecção das três medianas."

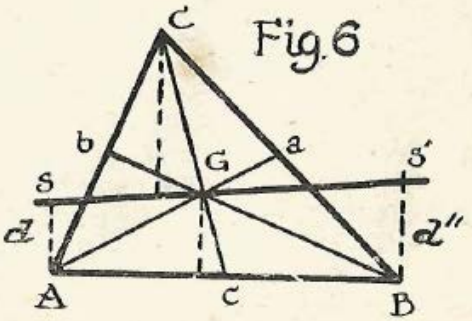
Entre os teoremas notáveis atribuidos a Euler poderiamos citar o seguinte:

Em qualquer triângulo o ortocentro, o baricentro e o circuncentro, estão em linha reta".

A distância g, do baricentro ao vértice A do triângulo, é dada pela fórmula:

$$g = \frac{1}{3}\sqrt{2(b^2 + c^2) - a^2}$$

na qual a, b e c representam os lados. A letra a designa ,como sabemos, o lado oposto ao vértice A.



Façamos passar pelo ponto G, e no plano do triângulo, uma reta qualquer SS'. Calculemos as distâncias d d', e d'' dos vértices, do triângulo à reta S (fig. 6).

$$d = d' + d''$$

que traduz analiticamente uma propriedade notável do baricentro.

— 23 —

Fonte: Revista *Al-Karismi*. Vol. 2. Rio de Janeiro: Getúlio Costa, 1946, p.23

TECENDO CONSIDERAÇÕES

A inquietação sobre como a geometria vem sendo utilizada na atual prática docente foi o ponto inicial desse trabalho. Acredita-se que a abordagem interdisciplinar que segue a perspectiva histórica embasada no discurso tahaniano poderá sugerir contribuições ao processo de ensino e aprendizagem da geometria. Acreditamos que as propostas da revista Al-Karismi possam subsidiar argumentos suficientes sobre a sua relevância e aplicação na sala de aula.

Apenas três ideias relacionadas à geometria plana foram apresentadas nesse trabalho por fazerem parte de um ensaio/diálogo inicial: *O poeta e o Geômetra*, *As sete lâmpadas da capela Pitágoras" e "Pontos cêntricos no triângulo"*, presentes no segundo volume da revista Al-Karismi.

Seguindo essa perspectiva, pretende-se nas próximas etapa da pesquisa, apresentar um ensaio histórico que visa incitar o diálogo *passado-presente*, entre as propostas das *Fichas de Trabalho* relacionadas aos conceitos geométricos presentes no segundo volume da revista *Al-Karismi* utilizando com recurso didático da/na Educação Matemática à luz dos olhares de Malba Tahan e as atuais diretrizes para o ensino de matemática na educação básica.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais:Matemática.* Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1998.

BALDINO, R. R. *Desenvolvimento de essências de cálculo infinitesimal e diretriz didática - Fichas de Trabalho.* In: Desenvolvimento de essências de cálculo infinitesimal. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1998. _____. Assimilação solidária. GRUPO DE PESQUISA-AÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNESP, Rio Claro (GPA). Anais. Departamento de Matemática da UNESP, Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2000.

COPPE-OLIVEIRA, C. *A sombra do arco-íris: um estudo histórico/mitocrítico do discurso pedagógico de Malba Tahan.* Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, [171], 2007.

____. *Do menino "Julinho" a "Malba Tahan: uma viagem pelo oásis do ensino da matemática*, 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Unesp, Rio Claro, SP, [192], 2001.

COSTA, L. S. *Malba Tahan e a revista AL-KARISMI: Diálogos e possibilidades interdisciplinares com a História da Educação Matemática no Ensino Fundamental*, 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Ciências Integradas do Pontal e Faculdade de Matemática. Universidade Federal de Uberlândia.

D'AMBROSIO, U. *Educação Matemática: da Teoria a Prática*. 14ª ed. Campinas- SP: Papirus, 2007.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. *História na Educação Matemática: propostas e desafios.* Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

TAHAN, M. *Didática da matemática*. São Paulo: Saraiva, 1961. v.1.

____. Revista *Al-Karismi.* Vol. 2. Rio de Janeiro: Getúlio Costa, 1946.