UNIVERSIDADE TIRADENTES

CLÁUDIO ALVES DOS SANTOS

A GEOMETRIA NA ANTIGUIDADE CLÁSSICA

PROPRIÁ/SE

DEZEMBRO/2009

CLAUDIO ALVES DOS SANTOS

A GEOMETRIA NA ANTIGUIDADE CLÁSSICA

Monografia apresentada á Universidade Tiradentes comoum dos pré-requesitos para a obtenção do grau de de licenciatura em matematica

PROF. ANTÔNIO JOSÉ DE JESUS

PROPRIÁ/SE

DEZEMBRO/2009

CLÁUDIO ALVES DOS SANTOS

A GEOMETRIA NA ANTIGUIDADE CLÁSSICA

Monografia apresentada ao Curso de Matematica da Universidade Tiradentes UNIT,como requisito parcial para obtenção do grau de licenciatura em matemática

Aprovada em ______/______/______

Banca Examinadora

Nome do orientador(a)

Nome do professor(a)

Nome do professor(a)

Ao meus pais e irmãos, e a minha noiva hoje e esposa amanhã, Roseana.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possivel graças:

À Universidade Tiradentes. Por ter um quadro de proficionais exelentes

A todos os professores, em especial ao prof. Antônio José de Jejus, por ser meu orientador e ter me instruído e dado auxílio sempre em todos os momentos em que de sua ajuda precisei.

Aos amigos e a meus familiares e a minha noiva Roseana, por sempre acreditarem em mim e mostrarem-me que a vida não é feita só de vitórias, mas de batalhas que podemos sair vitóriosos.

Aos funcionários que sempre estiveram presentes ali para nos auxiliar nos momentos, em que estivemos juntos, á eles um muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo abordar a gênese da Geometria, demonstrando sua descoberta e aplicação entre os povos da Antiguidade Clássica. Partindo, para tanto, de uma abordagem histórica que vai desde as primeiras manifestações artísticas do homem na pré-história; passando pelos astrônomos e magos da Mesopotâmia, pela Geometria no Egito e na Grécia, por contribuições das Escolas Jônica e Pitagórica, como também pelos ensinamentos dos matemáticos Euclides, Apolônio e Arquimedes – que contribuíram para a grande fase da Geometria no período alexandrino –; até o declínio da matemática grega. Tais considerações destinam-se não apenas aos estudantes da área, mas a todas aqueles que buscam compreender as descobertas humanas e como elas foram sendo utilizadas pelo homem ao longo da evolução das sociedades, porquanto o presente estudo demonstra como essa área da Matemática foi sendo construída e se aperfeiçoando entre as sociedades da Antiguidade Clássica. De tudo analisado, pode-se concluir que as descobertas dos clássicos ainda se fazem presentes e serviram de base para grandes transformações da humanidade.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

A presente monografia versa sobre a Geometria na Antiguidade Clássica. A escolha do tema se deu em virtude da necessidade em se demonstrar a presença constante e a utilidade da Geometria no cotidiano humano, isto para que seja retirada a falsa idéia de complexidade acoimada por grande parte dos estudantes, que criam repúdio pela área antes mesmo de pesquisá-la.

A relevância do estudo da história da Geometria entre os clássicos se revela pelo fato de suas descobertas servirem de base para a construção, ao longo dos anos, deste ramo da Matemática tão interligado à vida humana, a qual se vê rodeada pelos símbolos, objetos e cálculos que auxiliam suas vidas e que, em verdade, só existem graças aos estudos desta ciência. Para explicitar essa história, foi feita uma abordagem das descobertas de povos como os mesopotâmicos, os egípcios e os gregos, demonstrando que seus estudos na área da Geometria facilitaram em muito suas vidas, ajudando-os a vencerem os obstáculos do meio natural, quando o homem começava a descobrir seu potencias e habilidades intelectuais, deixando de adaptar-se ao meio, como faziam os nômades em épocas mais remotas, para fazer do meio um local a ele adaptável.

Em que pese não ser um tema muito abordado pelos doutrinadores, foram feitas várias pesquisas, especialmente doutrinárias e em seites e artigos.

Diante dos ensinamentos abarganhados, torna-se notório o quanto a Geometria é essencial ao desenvolvimento humano e como o homem, desde os primórdios, já perquiria um caminho rumo a esta ciência, a seus fascínios e utilidades.

OS PRIMEIROS PASSOS DA GEOMETRIA ENTRE OS POVOS DA ANTIGUIDADE CLÁSSICA

O homem, desde a pré-história, já se interessava pelas formas e pelos símbolos, o que pode ser demonstrado através dos arabescos e figuras geométricas simplis como círculos, quadrados, triângulos e espirais.

Provavelemente as primeiraras figuras geométricas surgiram com instrumentos de uso cotidiano, tais como a régua, o compasso e o prumo do pedreiro, mas tais ferramentas, desenvolvidas ainda no período Neolítico não foram suficientes para dar ensejo à Geometria propriamente dita. No entanto, alguns grupos deste período já detinham conhecimentos matemáticos bem mais avançados do que se imagina, exemplo disso são os megalitos – grandes blocos de pedra em forma de obeliscos, mesas ou portais – que podem ser encontrados por uma vasta área da Europa Ocidental. Em alguns destes monumentos, como em Stonehenge, as pedras estãodispostas em forma de circunferência ou quase circunferência, sendo que em outros podeem ser percebidas figuras bem mais complexas, tal como uma elipse.

1.1. A GEOMETRIA NA MESOPOTÂMIA

Graças a sua posição geométrica, o Oriente Médio sempre foi alvo de invasões dos povos, sendo que nem sempre essas incursões eram pacíficas, gerando muitas vezes fortes mudanças na cultura dos povos que lá haviam se estabelecido. Exemplo típico destas regiões de passagem é o vale do rio Tigre e Eufrates, que foi o berço da cultura mesopotâmica, marcante pela diversidade de povos que a constituiram, estando entre eles os sumérios, caldeus, babilõnicoa, persas, entre outros.

A forma de registro trípico deste povo era as tabuinhas de argila que apresentava caracteres cuneiformes. Nelas é possivel perceber que os babilõnicos, por volt de 1800 a.c já tinham desenvolvido um sistem de numeração posicional de base 60, muito avançado a tudo que se conhecia na época. Ademais sabiam solucionar equações de primeiro e segundo graus, conheciam o que posteriormente seria denominado Teorema de Pitágoras e calculavam aréas e volumes das principais figuras geométricas.

Os mesopotâmicos eram muito sagazes em Álgebra, Astronomia e computação aritimética, mas não realizam grandes estudos na área da Geometria, talvés pela falta de estímulo natural.

1.2. A GEOMETRIA NO EGITO

O estímulo que faltara aos mesopotâmicos não faltou para os egipsios, de modo que estes são conhecidos como os criadores da ciência das figuras.

A famosa frase de Heródoto, “o Egito é a dádiva do Nilo”, que enseja tantos questionamentos, pode explicar a motivação egipsiapara o desenolvimento da ciência egipsia e em especial da Geometria, porquanto as inundações do Nilo traziam desafios enormes a este povo, ensejando a construção de diques, canais e reservatórios.

Confrontando a civilização egípsia com as demais da Antiguidade persebe-se que seu ensino era bem superior, sendo que na famílias, provavelmente, sempre existia pelo menos um que soubesse ler.

Um curioso fragmento da história deste povo, quepelo que se sabe foi destinado do sábio Kheti a seu filho, demonstra a importância do saber no Egito, qual seja : "Tu deveres amar os livros, pois nada há que os supere, tenho visto todos os demais ofícios e quero que ame os livros mais que a tua mãe".

A matemática ocupava uma posição importante na formação dos escrivas, o que se tem conhecimento da matemática egípsia está disposto em dois papiros denominados de Papiro Rhind e Papiro Glonishev ou de Moscou e dizem respeito a uma coleção de problemas de matemática elementar, cuja destinação era a de servirem como manuais escritos para ensinar Matemática aos futuros escribas.

Os geômetra egípsios eram conhecidos pelos gregos como harpadoneptai, que quer dizer esticadores de cordas, graças à suas habilidades em demarcar terras mediante o uso demcordas contendo nós regularmente espaçados.

Os egípsios dominavam perfeitamente o traçado das perpendiculares e certas propriedades das figuras geométricas mais simplis, talvés por terem tido conhecimento das figuras elementares realizadas com régua e compasso e apartir delas ter deduzido propriedades importantes, tais como a mediatriz, a bissetriz, o hexágono regular e o quadrado.

1.3. A GEOMETRIA NA GRÉCIA

Na Jônia, uma região da Ásia Menor, que hodiernamente corresponde a uma parte da Turquia, aqueus e jônicos desenvolveram as colônias que futuramente iriam dar origem a doze importantes cidades cidades-estados da antiguidade Clássica. Mas uma delas merece ser distacada, qual seja, Mileto, a qual possuia uma posição muito favorável e que tornou-se um ponto de encontro e discussão de crenças e teorias.

Acerca do ano 650 a.C os jônicos já se interessam em tentar explicar os fenômenos naturais, o que seria possível se consiguissem encontrar um elemento primrdial, responsável pela origem de todas as coisas, daí serem considerados os primeiros “físicos”.

Merecem ser destacados alguns gregos jônicos que deram importantes contribuições para as ciências, quais sejam: Tales de Mileto, fundador e maior representante da Escola Jônica, Anaximandro, Anaxímenes e Anaxágoras. A estes homens a humanidade deve a transformação dos conceitos práticos da Matemática egípsia e babilônica para a matemática abstrata e consistente que iria desencadear na Geometria axiomática da época elenística.

A Tales de Mileto imputa-se o cálculo da altura das pirâmides, o cálculo da distância de navios no mar mediante o tamanho relativo de seus mastros ou por triangulação em terra, bem como a prova de teoremas e as propriedades matemáticas de certos minérios.

Atribui-se a Tales fatos geométricos como: a demonstração de que os ângulos da base de um triângulo isóceles são iguais; a explanação do teorema de que se dois triângulos têm dois ângulos e um lado respectivamente iguais, então são iguais; a demonstração de que todo diâmetro divide um círculo em duas partes iguais, entre outros.

1.4. A ESCOLA PITAGÓRICA

Pitágoras de Samos, discípolo de Tales, foi o fundador da Escola Pitagórica, cujos membros recebiam uma educação basilada em um curículo formado por quatro disciplinas: Geometria, Aritimética, Astronomia e Música. Após esta fase os discípulos escolhidos tornavam-se verdadeiros discípolos do Mestre e tinham de fazer um juramento de sil~encio absoluto em relação aos ensinamentos recebidos, sendo que sua revelação constituia um ato de impiedade.

A Pitágoras são atribuídas várias descobertas, entre elas a as propriedades dos números inteiros, a construção de figuras geométricas e a demonstração do teorema que leva seu nome, que como já aludido anteriormente, já era conhecido pelos babilônicos. Ademais os termos Filosofia e Matemática também seriam expressão da intectualidade deste pensador.

Uma característica interessante desta escola é que, diversamente dos costumes predominantes na época, o ensino era aberto às mulheres, tendo Pitágoras casado com uma de suas alunas, Teano, tendo com ela uma filha, Duma, cujos contos dizem ter ela deixado de adquirir fortuna com a divulgação das anotações de seu pai em respeito à obediência das normas da escola.

Vários autores, inclusive Euclides, conferem aos pitagóricos a descoberta dos números irracionais, mais precisamente a Teodoro de Cirene, que provou a irracionalidade. Conta uma lenda que os deuses, enfurecidos com esta descoberta humana, faziam com que todso aqueles que tornassem públicos este fato morreriam afogados em naufrágio.

Em verdade, não há como se destinguir as descobertas de Pitágoras das de seus disciplos, haja vista que, como era costume da época, estees costumavam atribuir suas descobertas ao Mestre.

Os pitagóricos deram importantes contribuições não apenas para a Geometria como também para a teoria dos números, para a astronomia, para a educação e para a filosofia.

Pitágoras deduziu que as relações que produziam sons harmônicos seguiam a proporção dos números inteiros simplis, tal como 1/2, 2/3, etc. Daí ter concluído que existia uma música capaz de refletir as relações numéricas da natureza e que representava sua harmonia interior.

São atribuidas maos pitagóricos as descobertas dos seguintes teoremas geométricos: a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a dois ângulos retos; num triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos (Teorema de Pitágoras).

Em que pese os gregos não terem desenvolvido uma notação algébrica correta, ao representar números como como comprimento de segmentos de reta, consiguiram desenvolver métodos geométricos muito interessantes com fito de demonstrar várias identidades algébricas, sendo muitas delas explanadas nos primeiros livros Os elementos, de autoria de Euclides. São exemplos as seguintes identidades: $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$; $4\,ab + (a - b)^2 = (a + b)^2$.

È feito deles também a descobeta dos sólidos regulares (tetaedro, cubo, actaedro, dodecaedro e icosaedro)

1.5. CONSTRUÇÕES GEOMÉTRICAS COM RÉGUA E COMPASSO

Por volta dos séculos V e IV a.C a Geometria se atém sobre os problemas de construir com régua e compasso, tais como a a duplicação do cubo, a trissecação do ângulo e a quadratura do círculo.

Através da régua e do compasso os gregos deram uma contribuição imensrável para a humanidade, já que não foram desenvolvidos apenas conhecimentos na área da Geometria com estes instrumentos, mas em toda a ciência que hoje é conhecida pela humanidade, posto que o desiderato de construir qualquer figura com estes objetos possibilitou o desenvolvimento de um brilhante espírito analítico e de regras de raciocínio muito precisas.

OS PROBLEMAS ANTIGOS E A EXPANSÃO DAS FRONTEIRAS

2.1. OS PROBLEMAS CLÁSSICOS

Com a paz de Cálias, que afastou o perigo persa, por volta do ano 448 a.C, a cidade de Atenas, governada por Périclis, experimentou por um curto período uma fase de glória, na qual as artes receberam um grande impulso, principalmente o teatro, a escultura e a arquitetura.

Mas foi também na prospera atenas que Anaxágoras, membro da escola jônica, foi preso por afirmar que o Sol era uma pedra incandescente e a Lua uma esfera de terra. Conta-se que sua prisão foi de cunho político, posto que os adversários de Périclis, não tendo outra forma de atacá-lo, tentaram atingi-lo através do aludido pensador de quem era amigo e guardião.

Durante a prisão, Anaxágoras escreveu sobre a quadratura do círculo, um dos três problemas clássicos, em que pese não se saber quais as descobertas por ele alcançadas é certo que não conseguiu resolver o problema, posto que nenhum dos três problemas clássicos pode ser resolvido apenas mediante o uso da régua e do compasso euclidianos.

Hipócrates de Chios, contemporânio de Anaxágoras, provavelmente tentando resolver o problema por este criado fez uma grande achado, pois consegui descobrir métodos para a quadratura das lunas, o que representava um grande avanço, já que pela primeira vez um geômetra foi capaz de demonstrar a possibilidade de se quadrar figuras curvilínias.

Deve-se a Anaxágoras a constatação de que a lua não tem brilho próprio, posto que apenas recebe a luz do Sol, sendo que através desta sua elucidação foi possível se apresentar a primeira explicação,precisa sobre a natureza dos aclipses solares e lunares. Defendia também a existência de uma inteligência primordial, por ele denominada de “nous”, a qual era capaz de regular o comportamento dos átomos de cunho infinitamente pequenos.

Após fugir da prisão, com a ajuda de Péricles, este pensador passou o resto de sua vida na colônia jônica de Lampsacos.

Os três problemas clássicos podem assim ser compreendidos:

- **Quadratura do círculo**: implica em achar a área de um círculo, usando a linguagem geômetra, ou encontrar um quadrado de área igual a de um círculo de diâmetro dado. Este problema é muito antigo, tanto que já constam relatos de sua existência no Antigo Testamento e entre os povos babilônicos, egípsios, chineses, entre outros.

Os geômetras imaginavam poder encontrar a resposta exata para tal problema através do uso da régua e do compasso euclidiano, o que atualmente sabe-se ser algo impossível, haja vista que este nunca resultará em um valor exatoamas sempre aproximado.

Relata-se que foi Dinostrato o responsável por transformar a quadratura do círculo em uma questão simples, através da seguinte relação: O arco AC está para o raio AO assim como este raio está para o segmento OQ.

- **Duplicação do cubo**: não se sabe ao certo qual foi a primeira vez que este problema surgiu mas há relatos atribuídos a Erastóstenes e dirigida a Ptolomeu, monarca egípsio, que Minos, insatisfeito com com a tumba construída para abrigar seu filho Glauco mandou os construtores desta duplicassem o volume do mausoléu. Outro relato, também atribuído a Erastóstenes, faz menção aos délios, quando atingidos por uma praga, enviaram uma delegação a Delfos para consultar o oráculo, o qual teria dito que a praga seria eliminada se os délios duplicassem o altar do templo de Apolo, sendo que este possuia a forma de um cubo.

Todas as soluções encontradas pelos antigos eram teoóricas e ninguém foi capaz de achar uma solução prática, tendo sido Hipócrates o responsável pelo primeiro progresso real na solução deste problema ao procurar duas medidas proporcionais entre segmentos de comprimento s e 2s, resultando na seguinte equação: $s/x = y/2s$.

- **Trissecação do ângulo**: dividir um ângulo em duas partes iguias implicava para os geômetras em traçar sua bissetriz com régua e compasso, ocorre que este problema, aparentimente muito simplis, não é possível de ser resolvido com os instrumentos euclidianos.

Os problemas abordados desafiaram a inteligência de muitos povos em épocas diversas e só foram provados perfeitamente impossíveis no século XIX. Mas é fato que foram de grande importância para a história da Matemática, haja vista que das tentativas para as suas soluções resultaram em muitas descobertas.

2.2. OS PROBLEMAS DO INFINITO

Entre os povos da Antiguidade Clássica a noção de linhas como sendo um conjunto de pontos sem tamanho estavamintimamente ligadas à noção da natureza do movimento. Desta premissa surgiram várias elucidações cosmogônicas. Uma delas, abordada por Heráclito, dizia ser o espaçao e o tempo infinitamente densos, o que resultava na conclusão de que o movimento é contínuo, como um eterno fluir. Outra concepção, trazida pelos atomistas, considerava espaço e tempo formados pela união de intervalos indivisíveis, resultando que o movimento seria construído por uma sequência de saltos, tal como a sucessão de fotogramas de um filme.

Entre os atomistas merece destaque a figura de Demócrito, principal defensor da escola atomista, e a quem é atribuída a descoberta de que o volume do cone é igual ao volume de um terço do volume de um cilindro de mesma altura, sendoo da pirâmide igual a um terço do volume do prisma de mesma altura.

Para esse pensador, o mundo seria construído de vazio e átomos, os quais seriam indivisíveis, concepção esta que perdurou por um longo tempo da história e que influenciou na concepção atomística da física moderna. Foi considerado em sua época um grande matemático, mas quase nada de suas descobertas nesta área resistiu ao tempo.

Merece outrossim serem lembrados os eleatas, cuja postura assumida foi primordial para o desenvolvimento da Matemática. A escola eleata desnvolveu-se em Elea, sudoeste da Itália e provavelmente foi desenvolvida por Xenófanes, por volta de 536 a.C, sendo seus maiores representantes Parmênedes e seu discípolo Zeno.

Para Parmênedes a realidade era imutável e estática, sendo que sua essência era incorporada por Eon, que segundo aquele era o ser "atual, total, único e contínuo". Partindo destas premissas, o movimento era impossível e, segundo ao pensador, em verdade era uma iluzão dos sentidos humanos.

Para susstentar este ponto de vista os eleatas se pautaram em argumentos lógicos, tais como os paradoxos de Zeno, os quais tentavam provar a impossibilidade do movimento em decorrência da continuidade do tempo e do espaço. São eles:

- Antes que um móvel atinja seu objeto, ele deve percorrer a primeira metade, mas antes de alcançar este ponto deve atingir a metade da metade e assim por diante, em uma infinidade de subdivisões.
- Se um corredor amis lento iniciar uma corrida à frente de um corredor mais rápido, este jamais conseguirá alcançar o primeiro.
- Uma flexa em vôo, num determinado instante, ocupa um determinado lugar no espaço e, portanto está em repouso. Como pode uma sucessão de paradas determinar o movimento?

Durante o período de apogeu de Atenas, no século V, merecem comentários os sofistas, intelectuais que colocavam seus conhecimentos de gramática, dialética, retórica, eloquência, moral, geometria, astronomia e filosofia a serviço das classes privilegiadas, já que “vendiam” seus ensinamentos por uma remuneração elevada.

Abominados por Sócrates, Platão, Xenofontes e Aristóteles, os sofistas, com declínio de Atenas, passaram a ser vistos como disseminadores de conhecimentos falsos, é tanto que o termo “sofisma” passou a ser ententido como significando argumento falso que induz a erro.

Mas, é fato que estes “comerciantes” do saber fizeram uso em abundância dos conhecimentos matemáticos, de modo eu muitos deles contribuíram para o estudo dos problemas clássicos, sendo que há quem atribua a Hipias de Elis, um dos maiores representantes dos sofistas, o inventor da quadratriz.

Neste período, as indagações sem respostas, discutidas anteriormente, colocavam em dúvida a credibilidade da ciência Matemática recém-instituida, arrastando com ela a lógica instrumental e a filosofia, a qual já fora atividade primordial dos gregos do século V a.C.

2.3. A EXPANSÃO DAS FRONTEIRAS

O século IV a.C, conhecido como o século de Alexandre o Grande, foi marcado pelas conquistas dete imperador, cujas conquistas determinaram a difusão da língua, arte e ciência gregas pelos povos da época. Mais de Alexandre foi o herói da expansão territorial da Grécia, a outros homens é devida a expansão e a difusão da cultura grega, sendo os principais deles abordados a seguir.

Platão, ateniense discípolo de Sócrates e fundador da Academia de Atenas, cujos ensinamentos moldaram a consciência moral, ética e política de muitas gerações, é conhecido por sua dedicação e amor a filosofia.

Na Academia de Atenas eram lecionadas aulas sobre biologia, teoria política, filosofia, astronomia e matemática. Fato que chama a atenção é a frase que se encontrava sobre o portal da sala de leitura da Academia, qual seja: “que não entre aqui ninguém que ignore a a Geometria”. O que demonstra a valoração dada por este centro de estudos à Geometria.

Em que pese não ter sido propriamente um matemático, Platão foi um grande ensentivador do aprendizado da aritimética e da Geometria, por considerar estas ciências como meios de desenvolver o raciocínio lógico dedutivo. Suas concepções filosófiacas dizem respeito a um mundo perfeito, que corresponde ao mundo das idéias, em contraposição a um mundo imperfeito, formado pelas realidades sensíveis.

Estas posisões abstratas impulsionaram a abstração no pensamento matemático, o que pode ser percebido através do seguinte exemplo: aquilo que chamariamos de um círculo (real) da idéia do círculo. O círculo desenho é imperfeito e perecível, o que não acontece com a idéia, a essêcia do círculo.

Outora, Platão também influenciou nocivamente a Matemática, ao fazer a infeliz afirmação de que as artes mecânicas eram atividades afeitas a escravos e não a homens livres.

É importante observar que mesmo os especialistas têm dificuldade em separar o pensamento de Sócrates do de Platão. Mas achou-se por bem convencionar que devem ser atribuídas a Sócrates as idéias morais e éticas e o método dialético, já a Platão, as idéias políticas, metafísicas e epistemilógicas.

A Academia platônica serviu de inspiração para inúmeras instituições de ensino ao longo das décadas e, em verdade serviu de protótipo para as universidades atuais.

Apesar de valorar muito os conhecimentos geométricos, a escola em abordagem não trouxe coletivamente grande contribuição à esta área do conhecimento. Sendo que, no tocante as suas descobertas, a mais significativa foi a das secções cônicas, conferida a Menecmo, geômetra e astrônomo membro da Academia.

Outro grande sábio que merece comentários é Aristóteles, macedônio discípolo de Platão, cujas concepções científicas motivaram grandes pesquisadores como Galileu, Kepler e Newton.

Elabou obras sobre quase todas áreas do conhecimento filosófico e científico da sua época, estando seus escritos repletos de exemplos e discussões a cerca de objetos matemáticos. Aristóteles também é considerado por muitos autores como sendo o criador da ciência da Lógica, e quando aquele se refere a esta deixa notório que suas leis são fruto das demonstrações realizadas pelos matemáticos dos séculos anteriores.

Na ceara da filosofia sua maior contribuição foi a criação da teoria da causalidade, a qual foi de grande influência para as ciêcias experimentais que surgiriam posteriormente.

Mas mesmo tendo sido considerado autor de alguns teoremas, inclusive Os elementos de Euclides, não deu grandes contribuições para a Matemática.

Uma importante observação de Aristóteles que teve repercussão na Matemática é que “uma definação diz o que algo é, mas não garante que este algo exista”. Trazendo esse divisamento para a matemática ele pode ser percebido no seguinte exemplo: se se define um triângulo equilátero como aquele que tem três lados congruentes, é fáciel elucidar tal conceituação, mas esta não garante que triângulos equiláteros existam, pois para tanto é necessário um método construtivo.

Atribui-se a este estudioso também a distinção entre “axiomas” e postulados, implicando os primeiros em noções comuns e os segundos em verdades de uma dada ciência.

2.4. GRANDESAS E PROPORÇÕES: AS REGRAS DA HARMONIA

Com a descoberta dosa irracionais pelos pitagóricos, dos paradoxos de Zeno e a discussão da continuidade e descontinuidade do espaço troxeram questionamentos profundos para a Matemática grega, devidos à admissãode processos infinitos.

Naquele tempo, não havia como comparar um número irracional com uma fração, nem tão pouco troná-los termos de uma proporção. Lembrando que a possibilidade de de construção de segmentos proporcionais era um doa pilares da Geometria clássica.

A noção de grandeza ou magnitude foi criada por Eudoxo ao estudar as quantidades comensuráveis e incomensuráveis entre se. Mas ele não apresenta um adefinaçãoexplícita de magnitude.

Eudoxo foi considerado um dos maiores matemáticos da Antiguidade, perdendo apenas para Arquimedes. Teve destaque, outrossim, como físico, geógrafo e legislador. É considerado como o primeiro astrônomo a apresentar um modelo matemático das esferas celestes, ao tentar explicar o movimento dos astros. É de sua autoria também a descoberta de que um ano solar excede em cerca de seis horas o número de 365 dias.

Suas descobertas fizeram dele o primeiro a construir uma estrutura dedutiva baseada nos axiomas.

Outra grande contribuição de Eudoxo foi o método da axaustão, o qual diz respeito a uma técnica de calcular áreas e vomlumes por aproximações cada vez mais apuradas, um exemplo disso é o cálculo de um círculo através de polígonos regulares inscritos com número crescente de lados.

Foi o estudioso em comento também o responsável por aumentar o número dos teoremas gerais, sendo sua contribuição fundamental a "teoria das proporções" aplicada a qualquer magnitude e no uso do "método de exaustão".

Entre os principais teoremas propostos por Eudoxo, através do método da exaustão e a teoria da magnitude, podem ser descritos os seguir:

- A razão das áreas de dois círculos é igual à razão dos quadrados de seus raiuos;
- A razão dos volumes de duas esferas é igual à razão dos cubosde seus raios;
- O volume de uma perâmide é igual ao terço do volume do paralelepípedo de igual base e altura;
- O volume do cone é igual ao terço do volume do cilíndro de mesma base e altura.

Graças a Eudoxo a Geometria passou a representar um papel ilustre na Matemática, de modo que o raciocínio geométrico substituiu o algébrico na maioria das questões fundamentais até o século XVII.

Considera-se, desta feita, que Eudoxo salvou a Matemática ao desviá-la dos caminhos tortuosos de questões epistemológicas e metafísicas.

2.5. A BIBLIOTECA DE ALEXANDRIA

Morto Alexandre, seu império foi diputado pelos generais do exército macedônico, sendo que comom resultado destas diputas a parte egípsia passou às mãos de Plotomeu, o qual estabeleceu uma duradoura monarquia nesta região.

Uma das suas primeiras ações foi a criação de um centro de estudos em Alexandria, ao qual denominou de Museu, junto ao qual instalou uma biblioteca que reuniu tudo aquilo que havia sido produzido nas áreas de literatura, filosofia, e ciências do mundo grego e de outars regiões. Algum tempo depois outra biblioteca foi criada, a de Serapis.

Quando Alexandriaa foi atacada por Júlio César, por volta doano 48 a.C., o incêndio da frota egípsia alastrou-se pela biblioteca e grande parte dos manuscritos foram consumido pelas chamas. Mas a biblioteca de Pérgamo recompois grande parte do acervo.

No ano de 270 a.C, durande os descaminhos do governo do imperdor Aureliano, outro incêndio atingiu a biblioteca principal, e em 391 a.C, por estímulo do bispo local, destruiu o templo e o acervo de Serapis.

Mas, apesar de tais infortúnios, a biblioteca existiu durante todo o período helenístico e romano, sendo sempre de alguma forma recontituída após cada devastação. Mas em 642 a.C foi definitivamente destruída durante a conquista árabe do egito.

É interessante frisar que os três matemáticos mais influentes do século III a.C, Euclides, Apolônio e Arquimedes estavam de alguma forma ligados a alexandria e foi por emio de suas obras que todo o trabalho do período clássico chegou a té os dias hodiernos. Merecem ser lembrados, também, outros grandes nomes da Matemática alexandrina, tais como: Erastótenes, Hiparco, Nicomedes, Heron, Menelau, Cláudio, Plotomeu, Diofanto e Papus.

Os estudiosos do museu se agrupam em quatro departamentos: Matemática, Astronomia, Medicina e Literatura, mas, sem sombra de dúvida, a Matemática constituía a principal atividade do museu, posto que a Astronomia e a Madicina, a qual incluía a astrologia, eram essencialmente derivadas da Matemática.

DOS PROBLEMAS DE EUCLIDES ATÉ O DECLÍNIO DA MATEMÁTICA GREGA

3.1. OS ELEMENTOS DE EUCLIDES:

Os elemntos, cuja autoria se atribuia Euclides, foi a maior aobra de Geometria legada pela antiguidade clássica. Trata-se de um texto didático formado por uma compilação de todo o conhecimento geométrico conhecido até sua construção.

O que interessante mencionar, e que poucos têm conhecimento, é o fato de que, com exceção da Bíblia, nenhum outro livro foi tão utilixado como e adotado.

Acredita-se que Euclides teria estudado na Academia platônica de Atenas, onde teria recebido o conhecimento matemático dos séculos anteriores e ao fixar-se no egito criou a Escola de matemática de Alexandria.

Não há o manuscrito original de Os elementos, sendo que as versões atuais são baseadas na revisão escrita por Teon de Alexandria, no fianl do século IV d.C. e num manuscrito grego que data do século X, descoberto por François Peyrard na bivliteca do Vaticano.

A primeira edição impress desta obra surgiu em 1842 na cidade de venesa, a partir da tradução de Campanus.

Em que pese ser um texto predominantimente de Geometria, Os elementos contemplam boa parte do conhecimento matemático de sua época, inclusive muitos fatos da teoria dos números.

Os elementos divide-se em treze livros com 465 proposições, dentre as quais algumas serão abordadas em uma síntese das principais disposições encontadas nestes livros.

Livro I

Inicia-se com cond]ceituações que serão abordadas nas construções desta parte da obra, dentre elas podem ser citadas as seguintes:

1. Ponto é o que não tem partesou não tem grandeza alguma.
2. linha é o que tem comprimento sem largura.
3. As extremidades da linha são pontos.
4. Linha reta é aquela que está posta igualmente entre suas extremidades.
5. Superfície é o que tem comprimento e largura.
6. As extremidades das superfícies são linhas.
7. Superfície plana é aquela sobre a qual assenta toda uma linha reta entre dois pontos quaisquer que estiverem na mesma superfície.

Neste livro, Euclides distingue os axiomas dos postulados, com base no modelo aristotélico.

Os axiomas dizem respeito a verdades válidas para qualquer ciência e são os seguintes:

1. Coisas que são iguais a uma terceira são iguais entre si.
2. Adcionando-se iguais a iguais, os totais obtidos são iguais.
3. Subtraindo-se iguais de iguais, os restos obtidos são iguais.
4. Coisas que coincidem são iguais entre si.
5. O todo é maior que qualquer de suas partes.

Já os postulados da Geometria desenvolvidos por Euclides são no total de cinco, a saber:

1. É possível desenhar uma linha de qualquer ponto a qualquer ponto.
2. É possível prolongar indefinidamente uma linha reta numa linha reta.
3. É possível desenhar um círculo com qualquer centro e qualquer raio.
4. Todos os ângulos retos são iguais entre si.
5. Se uma linha reta intercepta duas linhas retas de tal forma que os ângulos internos do mesmo lado juntos são menores que dois retos, então, prolongando-se indefinidamente as duas retas, elas se encontrarão do lado em que os ângulos internos juntos são menores que dois retos.

Ademais, este livro contém 48 proposições referentes a propriedades dos triângulos, teoria das paralelas e fatos referentes a área de paralelogramos, quadrados e triângulos.

Livro II

Retra conteúdos do que hoje se denominina de Álgebra Geométrica, como já comentado, os gregos não trabalhavam com números irracionais, mas como tratar da raiz de dois que aparecia ao se resolver uma equação do segundo grau, por exemplo.

A solução para tal conjuntura foi dada pelos gregos clássicos dando às equações e à algebra interpretações geométricas.

Este livro, fazendo uso da linguagem algébrica moderna, tratou as quatro proposições seguintes:

1. $a(a + b + d + ...) = ab + ac + ad + ...$
2. $(a + b)a + (a + b) b = (a + b)^2$
3. $(a + b)a = a^2 + ab$
4. $(a + b)^2 = a^2 + 2 ab + b^2$

Livro III

Este livro é composto por 37 proposições, tendo início com definições relativas à Geometria do círculo, tendo prosseguimento com demonstrações de propriedades das cordas, tangentes, secantes, ângulos centrais e ângulos escritos.

Livro IV

É composto por 16 proposições sobre figuras inscritas e circunscritas em círculos.

Nele estão presentes construções pitagóricas de polígonos de três, quatro, cinco, seis e quinze lados.

Livro V

Trata exclusivamente das teorias das proporções de Eudoxo, contendo 18 definições referentes à noção de magnitude e proporçõao, acompanhados de 25 teoremas, ilustrados por aplicações aos segmentos de reta.

Livro VI

Aborda as figuras semelhantese se utiliza da teoria das proporções referidas no livro anterior.

Merece destaque as proposições 28 e 29 que demonstram como resolver qualquer equação do segundo grau, desde que pelo menos uma das raízes seja positiva.

Livro VII

Os livros de VII a XI tratam da teoria dos números, ou seja, dos números inteiros e das razões entre números inteiros.

Livro VIII

Trata das figuras geométricas.

Livro IX

Neste livro se encontram dispostos teoremas sobre quadrados e cubos de números e sobre números compostos, sendo que duas das mais famosas proposições da teoria dos números está contido neste livro: o teorema fundamental da Aritimética, segundo o qual “a decomposição de um número em seus fatores primos é única” e a clássica afirmação “o conjunto dos números primos é infinito”.

Livro X

É dedicado ao estudo dos irracionais, época chamado de estudo de magnitudes que são incomensuráveis com magnitudes dadas.

Livro XI

Neste livro estão contidos 39 teoremas, cujos 19 primeiros tratam de propriedades de retas e planos.

Livro XII

Aborda áreas de figuras limitadas por curvas e de áreas e volumes de sólidos limitados por superfícies não planas, onde Euclides faz extenso uso do método de exaustão desenvolvido por Eudoxo.

Livro XIII

No último livro de Os elementos são apresentadas as propriedades de polígonos regulares e o problema de inscrever os cinco sólidos regulares em uma esfera. Faz menção também a uma prova rigorosa de que não existem outros sólidos regulares além destes.

O mérito da obra de Euclides reside em sua prinalidade e na apresentação de um plano geral que vai dos axiomas à organização dos teoremas em ordem crescente de complexidade.

Em que pese muitas gerações terem considerado, por muito tempo, Os elementos como um esteriótipo de rigor lógico, hoje é muito fáciel perceber erros, sendo alguns de verdadeiro peso, como é o caso da falta de um postulado sobre a continuidade, sem o qual se pode admitir que as retas podem ser intervalos entre seus pontos, como enunciavam os pitagóricos primitivos.

3.2. FIGURAS NO ESPAÇO – AS CÔNICAS

Apolônio de Perca, cidade da Anatótia, atual Turquia, cujo nome ainda pode ser associado ao período clássico foi o responsável pela criação do tratado sobre as Cônica, composto de outro livros que comportam por volta de 400 proposições, sendo que nos quatro primeiros livros Apolônio elabora uma introdução elementar à teoria e nos quatro últimos comporta tópicos avançados das propriedades das cônicas.

Abatumadamente, grande parte das obras deste douto estão perdidas, sendo que de algumas apenas se tem conhecimento pelas descrições feitas pelos comentaristas da Antiguidade. De outras só são conhecidos os nomes a partir dos quais os historiadores tentam reconstituir o conteúdo.

Por este tratado era conhecido entre os antigos como o "Geômetra Magno".

Apolônio concedeu grandes contribuições na aréa da matématica, dentre elas podem-se citar:

- Foi o primeiro a mostrar que todas as cônicas podiam ser obtidas a partir de um único cone apenas variando a posição relativa do plano seccionador.
- Foi ele quem introduziu os nomes "parábola", "elipse" e "hipérbole", que até hoje utilizados para identificar essas cônicas.
- Foi o primeiro a reconhecer a existência dos dois ramos da hipérbole.
- No livro de sua autoria Sobre Divisões Proporcionais, demonstra um problema que é conhecido até hoje pelo nome de Problema de Apolônio, qual seja: "Dadas duas retas a e b e os pontos A e B em cada uma delas,

traçar, por um ponto externo O, uma reta *r* que corte a em A' e b em B' de tal modo que AA'/BB' = k onde k é uma constante pré-fixada.

3.3. O NASCIMENTO DE ROMA E AS CONSEQUÊNCIAS DE SUAS CONQUISTAS

Enquanto a civilização grega lentamente desaparecia e dispersava-se a cultura helenística uma nova potência surgia na península Itálica, Roma, a qual foi fundada provavelmente por colonos fugidos da domonação etrusca, em 753 a.C.

Após dois séculos de disputas com os reinos vizinhos os romanos unificaram a península Itálica e se prepararam pra vencer os reinos de Cartago e da Macedônia, seus rivais em expansionismo.

O conflito entre Roma e Cártago desencadeou três guerras, denominadas de Púnicas, que cumlminaram com a destruição de Cártago em 146 a.C.

Um fato marcante, que certamente trouxe um grande prejuízo para a humanidade, foi o assassinato de Arquimedes por um soldado grego, no saque à cidade de Siracusa, durante a Segunda Guerra Púnica.

Arquimedes, é considerado o maior matemático da Antiguidade e um dos maiores de todos os tempos, desenvolveu trabalhos e pesquisas na área da Matemática e da Física, estudou em Alexandria e qundo retornou à Sicília, onde nasceu, continuou a manter correspondência com os sábios daquela universidade.

Contam os historiadores que Arquimedes, ao descobrir o princípio da hidrostática (todo corpo mergulhado em um cilíndro sofre um empuxo de baixo par cima equivalendo ao peso do líquido deslocado) enquanto tomava banho, teria corrido pelas ruas de Siracusa, totalmente nu, gritando: Eureca, Eureca (Achei, achei).

Conta-se outrossim que, durante o cerco de Siracusa, teria montado um conjunto de espelhos que ao refletir aluz do sol incendiaram as galeras, ou que teria elaborado um dispositivo capaz de levantar as naves inimigas e arremessá-las contra as pedras do porto.

Dentre as suas obras conhecidas podem-se citar: Sobre o equilíbrio de planos – no qual calcula os centros de gravidade de figuras planas, onde se inclui o estudo das alavancas; Psammites – trata de números muito grandes ; Sobre espirais – onde apresenta a curva, hoje conhecida como aspiral de Arquimedes e determina muitas de suas propriedades; Quadratura da parábula – dispõe sobre o cálculo do comprimento e da área de segmentos de parábola e propõe o postulado conhecido como axioma de Arquimedes; Sobre conóides e esferóide – que versa a cerca da área da elípse e volumes de segmentos de elipsóide, parabolóide e hiberbolóide de revolução, entre outros.

A técnica por ele utilizada para o cálculo de áreas e volumes é considerada precursora do cálculo integral, que só apareceria quase dois milênios depois, o que deixa notório o fato de que, sem sombra de dúvidas, Arquimedes foi um inventor brilhante, muito bem-sucedido e engenhoso, cujos estudos por ele desenvolvidos foram mola propulsora para tantas outras descobertas.

3.4. OS ALEXANDRINOS POSTERIORES

Após derrotarem Cártago os romanos na busca de expansão territorial avançaram pela conquista às cidades helenísticas.

O povo romano era formado por homens rudes, verdadeiros soldados práticos que não tinham interesse em ciências sem aplicação prática imediata.

Com a morte de Arquimedes teve fim a grande fase da geometria do período alexandrino, mas não implicou no fim das contribuições dos gregos à Matemática, exemplo disso é o fato de a trigonometria ter surgido exatamente nessa fase, graças, principalmente, aos estudos de Hiparco de Nicéia, Menelau e Cláudio Ptolomeu.

As obras dos matemáticos desse período dispõe quase que somente sobre Astronomia, Trigonometria e Geometria esférica, de modo que pouco contibuiram para o desenvolvimento da Geometria clássica euclidiana.

Hiparco, talvés o primeiro astrônomo a construir tabelas de cordas.

Menelau, conhecido principalmente em razão do teorema de Geometria plana que leva seu nome, no entanto, suas contribuições também se deram astronomia antiga, sendo que no livro Esférica, o único de sua autoria, trata de Geometria esférica e suas aplicações.

Plotoméu ficou conhecido para a posterioridade graças a sua obra composta por treze livros sobre Astronomia, Geometria e Trigonometria, a qual é denominada de Sítese Maior.

Outra obra imporrtante deste autor foi Tetrabiblios, um livro de astrologia e misticismo, o qual foi tão famoso na Antiguidade quanto Almagesto

3.5. OS COMENTARISTAS

Por volta de 48 a.C., após uma fase de guerras civis que duraram quase cem anos, movimentos sociais, revoltas e golpes militares, Júlio César toma o poder, tornando-se imperador vitalício da República Romana. Com o assassinato de César, o Senado entregou o poder a Otávio, em cujo reinado nasce, na Galiléia, Jesus, o qual será responsável pela pregação de uma religião revolucionária para os padrões da época.

O cristianismo passou a predominar em todo mundo romano contribuindo para que a ciência alexandrina decaisse visivelmente, talvés pela mudança de foco dos interesses da filosofia natural para a teologia.

Com este declínio nos avanços científicos restaram aos comentaristas transcreverem, adaptarem e explicarem as grandes obras do passado. É graças a pessoas como Papus, Teon de Alexandria, Proclus e Simplício que a humanidade deve a preservação dos conhecidos matemáticos da Antiguidade.

Papus viveu durante o reinado de Diocleciano e publicou uma coleção Matemática que tornou-se importante devido às originais contribuições do autor, bem como por ser fonte única de informações sobre obras anteriores desaparecidas de grandes matemáticos da Antiguidade. Por ela foi possível se tomar conhecimento de livros como Dividir numa razão de Apolônio, Sobre medidas de Erastóstenes e Porismas de Euclides, além de citar muitos autores sobre os quais não se tem nenhum registro, demonstrando que a atividade Matemática era muito mais intensa do que se tem notícia.

Escreveu também comentários sobre as obras de Euclides e Ptolomeu, mas sua obra mais importante é a Coleção na qual delineia o conhecimento matemático da época, comentários históricos e também várias proposições e demonstrações ainda não abordadas.

A obra é composta de oito livros, dos quais o primeiro e parte do segundo encontram-se perdidos, dos restantes os demais são dedicados à Geometria.

No livro IV desta obra Papus generalizou o teorema de Pitágoras e que consiste: conside o triângulo ABC qualquere osbre os lados AB e AC desenhe os paralelogramos ABDE e ACFG, também quaiquer.

Prolongando-se os lados GF e DE até que se encontrem num ponto P. construa-se o paralelogramo BCRS de modo que os lados BR e CS sejam iguais e paralelos ao segmento PA. É possível provar que

Área (BCRS) = área (ABDE) + área (ACFG).

Um resultado importante provado no livro VII, que é fundamental para a Geometria progetada, é o que se relaciona com a razão dupla, que pode assim ser expresso:

(AB,CD) = AB/AD = BC/BD

Papus consegue provar que, se quatro raios concorrentes cortam duas tranversais, determinando pontos ABCD e A'B'C'D', então:

(AB,CD) = (A'B', C'D'), que significa a seguinte relação:

$$\frac{AB/BC}{AD/BD} = \frac{A'B'/B'C'}{A'D'/B'D'}$$

Tal propriedade seria muito usada pela Geometria projetista, que nasce no século XVII.

Teon comentou o Almagesto de Ptolomeu, Os elementos e a Ótica de Euclides. Sua filha Hipatia, também uma respeitada matemática, comentou as obras de Diofante e de Apolônio.

Proclus Diadocus realizou comentários sobre o livro I de Os elementos de Euclides, Simplício, dando informações preciosas. Também testemunhou o fechamento das escolas de filosofia em Atenas, em 529, consideradas uma ameaça ao cristianismo, no reinado de Justiniano.

Boécio, filósofo e matemático que viveu entre os visigotos, é considerado o matemático mais importante da Roma antiga, no entanto suas obras não são de grande valor científico, tratando-se apenas de meras compilações de outros livros. Além deste comentarista é citado na Geometria de Roma Vvitrúvio, o qual deixou alguns comentários sobre De Architetura.

3.6. O DECLÍNIO DA MATEMÁTICA GREGA

Durante o reinado de Papus o Império romano dissolveu-se de forma acelerada devido às pressões dos povos romanos às crises sociais, econômicas e políticas.

Em 313, com o Édito de Milão, o cristianismo foi reconhecido como religião oficial por Constantino e Bizâncio se tornou a capital cristã do império com o nome de Constantinopla, o que acentuou a separação entre a parte oriental e a parte ocidental. Ficando o Ocidente com capital em Roma, que subsistirá apenas por mais 80 anos, e o Oriente, com capital em Constantinopla, que resistirá até 1453.

No ano de 392 o mesmo imperador havia proibido o culto de toadas as religiões pagãs e o cristianismo passaria a combater a Matemática, a Física e a Astronomia, que se enquadravam no que eles denominavam de cultura pagã. Diversos templos foram destruídos e os que persistiam em cultuar as antigas crenças eram perseguidos e assassinados.

Hipatia, filha de Teon da Alexandria, e talvés a última grande matemática deste período, por se recusar a aderir à religião grega tradicional, foi trucidada pela multidão durante durante distúrbios desencadeados pelos cristãos em Alxexandria, no ano de 415.

Devido ao fim do centro alexandrino de cultura e da proibição das escolas filosóficas, decretados por Justiniano, a Geometria praticamente deixou de existir, sendo que o golpe final para a ciência grega foi queda do Egito pelos árabes, sob o comando de Omar, o Conquistador, no ano de 640. Quando Amir Ibn Al-As, um gereral de Omar, tomou

Alexandria o acervo de Alexandria foi totalmente destruído, conta-se que, durante seis meses os fornos dos banhos públicos de Alexandria foram alimentados com o que sobrara da mais importante biblioteca do mundo antigo.

Mas mesmo diante de tamanha atrocidade cultural a geometria grega não desapareceu, pois foi continuada pelos persas, hindus e, algum tempo depois, pelos árabes. A ciência islâmica começou a florescer após o século IX, quando teve fim as guerras de expansão e os conflitos internos. Enquanto a Europa teve de esperar muitos séculos até que suas instituições estivessem suficientimente recompóstas para o recomeço dos estudos da filosofia natural, fato este que só ocorreu nos séculos XII e XIII, quando se deu uma retomada de interesses pela cultura greco-romana, disseminada por meio de traduções de obras do árabe e do grego para o latim.

CONCLUSÃO

É fato que a Matemática surgiu desde os primórdios da humanidade para suprir as necessidades do homem, ajudando-o a adaptar-se ao mundo e a adaptar o meio às suas pretensões. Sendo que os ramos desta ciência foram sendo segmentados e especificados ao longo dos anos, é tanto que a Geometria, ainda que de forma disfarçada, já apresentava sua facetas desde a pré-história, demonstrando o interesse dos povos pelas formas e suas combinações. Hodiernamente, percebe-se que o homem e suas criações estão interligados por formas, cálculos e símbolos, tão essenciais à vida em sociedade.

No cap. I, como foi denotado, há referências, em que pese poucas, na Cultura Mesopotâmica, de exercícios de geometria nas tabuinhas de argila, forma de registro típico deste povo, sendo que, talvez, os poucos dados sejam consequencia do seu meio não ter sido tão instigável como o foi o da Civilização Egípcia, considerada como a criadora da ciência das figuras. Desaguando, desta feita, na conclusão de que as ciências tiveram progressões diversas nas diversas culturas pelo reles fato de que o estímulo para o desenvolvimento das ciências advém da necessidade humana que os conhecimentos produzidos por determinada ciência podem fornecer.

No Período Alexandrino, quando a Grécia experimentou um período de expansão, tanto territorial como culturalmente, a Academia Platônica fundamentava o desenvolvimento da Matemática, dando ênfase aos métodos de trabalho e pesquisa pelo filósofo. O que leva a uma segunda conclusão, qual seja, as áreas do conhecimento estão entrelaçadas, de modo que, ainda que indiretamente, uma sempre tem a acrescer na outra, porquanto, a resposta para a incensante busca do homem pela explicação da origem das coisas não pode ser dada pelos dados advindas de uma única ciência, e, sem sombra de dúvidas, as descobertas na área da

Geometria têm grande parcela de contribuição para elucidar tal indagação, ainda não respondida

Sendo mister lembrar acerca do abordado no último capítulo desta obra, quanto às fornalhas enfurecidas dos árabes, durante a queda do Egito por aqueles povos, os quais sob o comando de Omar tentaram ceifar as descobertas da Cultura Grega e suas grandes contribuições para a ciência, inclusive às tocantes à Geometria. No entanto, nem as aludidas fornalhas puderam conter tais descobertas, porquanto os persas, hindus e, posteriormente, os árabes continuaram a História da Geometria Grega. O que resulta em uma terceira conclusão, a saber, os estudos que foram desenvolvidos da Antiguidade Clássica não se perderam no tempo, apesar das lutas constantes entre os povos antigos visando abarganhar terras e fortunas e que, infelizmente, quase sempre resultavam na destruição da cultura dos povos dominados. Outrora, como a busca humana pela sabedoria em muitos prevaleu sobre os institutos primitivos de conquista, que ainda se incutem na natureza homem, a procura dos estudiosos atuais pelo que fora descoberto no passado demonstram que os antigos já tinham desenvolvido muitas coisas que são comuns nas sociedades atuais.

De tudo abordado, é importante ressaltar que a Geometria e a Humanidade encontram-se em íntima conexão, e que as contribuições dos povos da Antiguidade Clássica demonstram como a busca humana para a explicação das coisas e das formas desagua na melhoria das condições de vida em sociedade, resultando na equação que se perfazer: G + H = M. Que transcrevendo literalmente, implica que Geometria e Humanidade somam-se para resultarem na melhoria das condições de vida da humanidade diante do meio. Isso graças às descobertas deste ramo da Matemática que tornam a vida humana menos árdua e bem mais simples, em verdade, muito além dos cálculos que basilaram esta equação, e que são tão complexos para aqueles que ainda não perceberam que é nas coisas nas coisas mais difíceis que se encontram as explicações mais simples.

BIBLIOGRAFIA

MILIES, Francisco César Polcino; BUSSAB, José Hugo de Oliveira. **A Geometria na Antiguidade Clássica**. São Paulo: FTD, 1999.