

O DESENVOLVIMENTO DO SABER MATEMÁTICO: UMA REFLEXÃO SOBRE A INFLUÊNCIA DO ESTUDO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM AMBIENTES ESCOLARES

Patricia Verissimo de Menezes ¹
Neiva Guimarães Miranda ²

RESUMO

O relato do saber matemático durante a sua evolução na história e seus fatores contributivos são fundamentais na abordagem e exploração do surgimento do conhecimento da linguagem Matemática. Mediante isso, o presente trabalho objetiva refletir sobre a influência da história da Matemática e seu desenvolvimento histórico como abordagem nos conteúdos curriculares nas salas de aula. Elaborado através de uma revisão bibliográfica, este estudo explora os fatores que contribuíram com a evolução da Matemática em todas as principais sociedades, desde os primórdios até a contemporaneidade, onde as fontes históricas contextualizam a vivência das civilizações e sua relação com os problemas e questões do cotidiano. Como resultado da pesquisa, a necessidade sobre a reflexão acerca da influência da história da Matemática nas salas de aula deve ser relevante, pois tal conhecimento remete o aluno a uma visão de mundo mais completa tão certo como a preparação do professor como pesquisador e responsável por esse processo. Assim sendo, a conclusão do estudo certifica que a inserção da história da Matemática pressupõe bastante proveito para o processo de ensino e a aprendizagem dos conteúdos curriculares, uma vez que o conhecimento da origem da Matemática personifica no aluno o senso crítico da argumentação e da pesquisa.

Palavras-chave: Saber Matemático. História da Matemática. Desenvolvimento histórico.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da Matemática, não se deu de modo isolado ou de modo discreto ao longo de sua história. Ela está ligada aos fatores históricos de toda a civilização nos aspectos culturais, sociais e econômicos.

As circunstâncias ocorreram em ao abandonar o pensamento mítico que compunha o imaginário das civilizações, visto que era algo que ocorria frequentemente na antiguidade, o homem passou a recorrer às explicações lógicas e coerentes para a solução prática de seus problemas diários. Desta forma a Matemática surge como fator fundamental e indispensável dentro de sua descoberta e difusão.

¹ Graduanda do Curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM/CMC, patriciaverissimo94@gmail.com;

² Graduanda do Curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM/CMC, neiva.gmiranda@gmail.com.

Sabendo que a própria construção da história da Matemática foi composta por perguntas e respostas originárias de problemas e discussões em diferentes origens e contextos, seja por situações de ordem prática e evidente da rotina, seja por problemas associados a outras ciências, vislumbra-se que a sua construção também se deu para as resoluções de problemas por meio da investigação.

Diante do exposto, estreitar a interação com a história da Matemática ajuda no entendimento do assunto em salas de aula, pois compreender o motivo pelo qual surgiu tal teorema, tal fórmula, tal conceito, desperta a curiosidade e o interesse do aluno a pesquisa, a compreensão e ao conhecimento.

Explorar a história da Matemática no que concerne seu desenvolvimento e difusão envolve a tarefa de realizar uma releitura dos fatores que aconteceram na própria história da humanidade. Transcrever de modo simplista e objetivo as circunstâncias que levaram a construção da base científica que corresponde ao processo de estudos e pesquisas que evidenciaram o surgimento da Matemática comporta toda a finalidade de apreender a importância desse contexto histórico.

Assim sendo, este estudo consiste em explorar mediante as literaturas já existentes, tão como conhecer e contextualizar os fatores históricos que nortearam o desenvolvimento da Matemática, na perspectiva das bases científicas ocorridas na época em conformidade com a compreensão de sua relevância para o ambiente escolar.

REVISÃO DE LITERATURA

FATORES HISTÓRICOS E O DESENVOLVIMENTO DO SABER MATEMÁTICO

O comércio e a agricultura

Para Rosa Neto (1998, p.8), “o início da história da Matemática deu-se na época do paleolítico, onde o homem vivia da caça, coleta, competição com animais, pedras e fogo, logo, subsistia de tudo que pudesse a natureza oferecer”. Nessa época, o homem já necessitava de algum ‘procedimento matemático’ com noções práticas para sua sobrevivência.

Segundo Afonso (2006), na idade média a Matemática progrediu de forma utilitária entre os povos, com o desenvolvimento do sistema de contagem por meio de pedras, ábaco e as mãos.

Ainda de acordo com Afonso (2006):

Os egípcios contribuíram com o primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, pois houve avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides de templos (Afonso, 2006, p.3).

O desenvolvimento da civilização egípcia no nordeste africano às margens do rio Nilo sucedeu em 3.200 a.C. a 32 a.C., onde conquistou-se a evidência de grande destaque no ramo dos transportes, sendo de mercadoria e de pessoas (BARASUOL, 2012, p.3).

Para Barasuol (2012, p.3), “o desenvolvimento do comércio, da agricultura assim como o surgimento de outras atividades que já existiam na época, ergueu-se também a escrita”, necessidade esta ancorada às negociações advindas do mercantilismo do cotidiano.

Em conformidade com Júnior (2010), a obviedade da necessidade comercial da agricultura foi a grande precursora para a visibilidade da matemática, pois havendo a necessidade de se realizar os registros do comércio, fizeram com que os babilônios desenvolvessem um sistema simbólico, no qual posteriormente esses registros transformaram-se num sistema mais complexo, evoluindo para a escrita cuneiforme no sistema sexagesimal.

A Matemática babilônica teve um grande ápice no comércio das grandes navegações devido a sua localização geográfica. Tal feito foi tão precursor no comércio desta civilização que nenhuma outra civilização se igualou a dos babilônicos.

Em outro aspecto histórico da civilização com relação ao povo hindu, ocorreu a necessidade da resolução de problemas do cotidiano da agricultura do povo, fazendo com que os mesmos desenvolvessem a criação do sistema de numeração, hoje conhecido como indo-arábico (EVE, 2011).

Segundo Caju (2010, p.16):

À ideia dos hindus de introduzir uma notação para uma posição vazia, um ovo de ganso, redondo - ocorreu na Índia, no fim do século VI. Mas foram necessários muitos séculos para que esse símbolo chegasse à Europa. Com a introdução do décimo sinal - o zero – o sistema de numeração tal qual o conhecemos hoje estava completo.

Ainda nesse contexto das necessidades rotineiras, os egípcios criaram a escrita em hieróglifos, desenvolveram o calendário solar assim como um sistema próprio de numeração, sendo estas as principais realizações no campo do comércio e agricultura no campo da matemática.

Partindo do ponto de vista da imprescindibilidade da comunicação para comercialização dos produtos agrícolas, inferimos que o comércio e a agricultura tomou força e forma diante da escrita e da divulgação do desenvolvimento da matemática. Sendo, portanto, fatores que estiveram intrinsecamente ligados a esse processo evolutivo das civilizações.

A Astronomia

As observações sobre a natureza do universo e seus fenômenos são comportamentos de tempos longínquos, nessa visão, a astronomia é a mais utilizada das atividades dentre os homens que conseguia compor a primordialidade de tal necessidade. Os originários desta ciência eram pessoas simples, como pastores, agricultores, caçadores e nômades, que inconscientemente já a utilizavam e a desenvolviam partindo da questão imprescindível da prática da vida costumeira.

As evidências astronômicas mais antigas devem-se aos chineses, babilônios, assírios e egípcios. Naquele tempo os astros eram estudados para a praticidade da vida comum dos povos sob a influência do plantio e colheita principalmente.

Os gregos desenvolveram a astronomia com um ramo da Matemática, nesse período houve uma evidente alteração na maneira de encarar os fenômenos naturais, surgindo assim, o raciocínio desenvolvido em bases racionais. Nesse mesmo contexto, em se tratando do conhecimento herdado pelos babilônios, juntamente com a curiosidade grega, sucedeu um momento de grande desenvolvimento na astronomia, podendo-se citar: a previsão de um eclipse por Tales de Mileto, a medição do diâmetro da Terra por Eratóstotene, os cálculos sobre as distâncias entre Terra-Sol-Lua por Aristarco de Samos.

Ainda neste contexto histórico, vale ressaltar que dentre os interessados em astronomia, os egípcios foram os originários ao utilizarem calendário, apoderando-se deste como referência o sol, assim como, utilizando os estudos astronômicos para os fenômenos de enchentes do rio Nilo, agregando neste sentido como fatores de desenvolvimento do conhecimento matemático o comércio, a agricultura e a astronomia. (BOYER, 2003, P.2).

De acordo com Berlinghoff e Gouvêa (2010), para os hindus, a astronomia foi um grande despertar para o estudo da matemática, de acordo com seus princípios religiosos, comerciais, agrícolas, pois os hindus eram povos muito arraigados às questões do universo e suas manifestações.

Mol (2013) afirmava que, na idade média os modelos cosmológicos gregos colocaram a Terra como centro do universo. Assim sendo, Platão reordenou o raciocínio afirmando que o planeta era uma esfera estacionária, já para Aristóteles, corpos celestes são formados por substância chamada éter. Ptolomeu descreveu que a órbita de cada planeta consistia em duas esferas.

Ainda segundo Mol (2013), Copérnico criticou os modelos astronômicos tradicionais, demonstrando a inexatidão dos estudos de Platão, Aristóteles e Ptolomeu. Copérnico defendeu a proposição do universo infinito. Sendo assim, o estudioso Tycho Brahe

reescreveu uma nova história na astronomia, mostrou que o céu não era perfeito e imutável. Após sua morte o alemão Kepler assumiu as funções de matemático e astrônomo, criando leis matemáticas simples e empíricas partindo de observações astronômicas.

O conhecedor Galileu Galilei criou a teoria heliocêntrica, em que o sol se apresenta no centro do universo, desta forma, ganhando bases definitivas com estudos técnicos por meio de telescópio. Galileu foi precursor na inovação da experimentação matemática declarando que as leis da natureza são matemáticas (MOL, 2013).

O progresso da compreensão astronômica entendida pelos estudiosos renascentistas deteve significantes consequências filosóficas, sendo assim, relevantes consequências para a matemática. Nesse momento, a Terra transformou-se em um astro como os outros e o homem não mais ocupou o cerne imóvel do universo. Obviamente, o pensamento racional empoderou-se de tais civilizações na desenvoltura das bases científicas.

As Navegações

Segundo D'ambrósio (2008), a era das grandes navegações e descobrimentos marítimos deu-se durante os séculos XV e XVI, período em que os europeus, essencialmente os portugueses e espanhóis, lançaram-se nos mares em busca de desbravamento de novas rotas marítimas e de novos territórios.

D'ambrósio (2008), descreveu que antes os árabes operavam extensas redes de comércio marítimo e muito dependia seu ramo produtivo na agricultura. Tão certo os polinésios já haviam cruzado enormes extensões marítimas, assim como pelos mares da China, grandes navios-tesouro já navegavam fazendo história.

A Matemática praticada naquele tempo se distinguia em abstrata e teórica ligada às questões míticas e religiosas, havia também a matemática mercantil, contábil e comercial, tão como a matemática de arquitetos e artistas, a matemática das navegações astronômicas e da geografia, assim como a matemática dos povos conquistados (D'AMBROSIO, 2008).

A busca por rotas marítimas foi fundamental para a consolidação do reinado independente de Portugal, visto que naquele momento não havia condições de cambio com restante da Europa por rotas terrestres.

Nesta ocasião, um dos estudiosos mais interessantes do Renascimento português foi Pedro Nunes, que teve por base as ciências náuticas em sua figura a matemática. Pedro Nunes foi memorável cosmógrafo e matemático da época, deixou também relevantes trabalhos de ordem poética e literária.

As grandes navegações portuguesas chegaram a América. Portugal encontrou novas terras, apropriou-se de novos territórios, encontrou novas e exóticas civilizações. Até então, nada nesse momento se identificava como matemática, só após recentes estudos, reconheceu-se por meio da etnomatemática processos de contagem, medições e inferência entre nativos.

Nesta ocasião, os estudos no avanço da criação de dispositivos que pudessem contribuir para a evolução da navegação criaram-se os instrumentos como astrolábio náutico, o quadrante e a balestilha, utensílios que proporcionaram um extraordinário avanço nos processos utilizados pelo homem neste tempo. Em se tratando da balestilha, que foi um instrumento de observação utilizado principalmente pela navegação portuguesa. A balestilha era um aparelho simples, em forma de T, composta por uma espécie de régua perpendicular, que fornecia medidas angulares.

Já no século XVI, muitas conquistas foram realizadas pelos espanhóis. Diversas são as informações sobre a Matemática nas civilizações Astecas, Maia e Inca, bem como outras culturas andinas.

No que tange a história, o período que abrange as grandes navegações demonstrou o fortuito interesse pelo empreendimento da Matemática. Observou-se a necessidade de resoluções dos problemas que a continha mediante os fenômenos naturais, tais como se constatou também a desenvoltura para a criação de instrumentos que facilitassem a manutenção da vida.

Um período de Newton

Para Hessen (1931), a característica básica das informações sociais e econômicas conhecidas como medieval e moderna se direciona do domínio da propriedade privada. Sendo o feudalismo como o princípio do domínio, de tal forma que posteriormente a queda de tal sistema se caracteriza pela emergência e desenvolvimento mercantil e manufatureiro, consecutivamente, o domínio passou a ser do capitalismo industrial.

Entre os séculos XVI e XVII ocorreu os vistosos sucessos das ciências naturais, isso após a desintegração da economia feudal, em decorrência do desenvolvimento do capital mercantil, das relações marítimas internacionais e da indústria pesada da mineração, foram evidentes nesse tempo.

Hessen (1931) relatava que, Newton teve suas atividades situadas dentro do período do desenvolvimento da propriedade privada. Nesta ocasião, três áreas foram bastante importante para o sistema social e econômico, essas atividades são: meios de comunicação, indústria e adversidades militares.

No princípio da idade média, os meios de comunicação encontravam-se em estado deplorável, mesmo com o desenvolvimento considerável do comércio, as estruturas eram de difícil acesso. O transporte era feito por animais de carga, pois o feudalismo não se interessou no desenvolvimento de construções de estradas, pois a comodidade da plebe não fundamentava seus anseios.

Ainda em consonância com Hessen (1931), o reconhecimento do transporte marítimo e fluvial foi de grande importância e aprimoramento de instrumentos tais como a bússola e mapas. Estes elementos foram de grande relevância nessa fase do desenvolvimento mercantil. Fez-se necessário a construção de canais para o escoamento marítimo desse período, visto que e em se tratando de construções de canais, ocorreram muitos problemas técnicos nessa época, ficando a cargo do estudo da mecânica hidrostática e hidrodinâmica a resolução desses referidos problemas.

A mineração de ouro e prata teve seu grande ápice no fim da idade média, sendo um dos principais impulsionadores da indústria da guerra a exploração de ferro e cobre. Visto a grande ascensão da indústria da guerra na fabricação de armas nas mãos da mineração, houve a necessidade do estudo para a precisa utilização dessas armas. Determinação de trajetória de voo da bala e aplicação do ângulo de 45° , assim como estudos para direcionamento de miras foram determinantes para a utilização da matemática.

O conjunto de problemas que constituem as temáticas físicas da época, evidenciam que a principal obra de Newton esteve relacionada a investigação geral sobre a mecânica celeste e terrestre, transcendendo a linguagem matemática, por esses fatores, que a era de Newton foi uma das mais expressivas da história da economia, física e tecnologia.

METODOLOGIA

De acordo com Gil (2006), a pesquisa bibliográfica é organizada com base em material já publicado em que tem por fim analisar os diversos arranjos em relação a um firmado assunto.

A documentação bibliográfica deve ser realizada de modo progressivo e gradual que constitui determinado assunto e no mais a que tal pesquisa se apresenta em uma visão de conjunto em um apanhado mais amplo de conteúdo. (SEVERINO, 2013).

Santos (2006), afirma que a fundamentação teórica em trabalhos já existentes só faz estabelecer o novo estudo incorporado à área de pesquisa a qual se integra, ilustrando o discernimento para a contextualização da temática.

Numa pesquisa científica, a metodologia é de suma importância para a definição do que será explorado. Neste estudo foi realizada uma pesquisa bibliográfica, onde foram consultadas várias literaturas relacionadas ao estudo, artigos, dissertações, publicados em periódicos, revistas e monografias que viabilizaram o fundamento deste aprendizado.

Nessa perspectiva, examinaram-se literaturas que explorassem a respeito da história da matemática pertinente a seus fatores de desenvolvimento e bases científicas na estrutura histórica da sua evolução.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo pelo qual se constituiu de pesquisa de revisão bibliográfica teve como foco a evolução dos conhecimentos matemáticos relacionados à história e sua progressão como conhecimento. O que possibilitou uma reflexão acerca da importância de inserir o contexto histórico nos conteúdos curriculares.

Tal reflexão é necessária e fundamental para a realização de uma abordagem mais completa no que diz respeito à exploração dos conteúdos propostos para o ensino e a aprendizagem, uma vez que muitos são os questionamentos dos alunos em relação ao surgimento das fórmulas, a origem dos teoremas, dos axiomas tão certo como quem os criou ou mesmo descobriu.

A história da Matemática explorada em ambientes de ensino pode proporcionar grandes descobertas, essencialmente no que diz respeito ao conhecimento, desenvolvimento e a aplicação de conceitos teóricos, envolvendo a prática como experimento.

A inserção da história da Matemática no ambiente escolar pode acontecer de diversas maneiras e se mostra em papel muito importante na compreensão dos assuntos tratados na sala de aula, despertando interesse, participação ativa e estabelecendo mais dinamismo nas aulas, além de construir o conhecimento e estimular o senso crítico do trabalho de investigação.

As maneiras de contextualização mediante estudo pode ser exposta nas aulas através de seminários, encenações teatrais, leituras, construções textuais, paródias, vídeos, entres outros. Podendo ser explorada antes, durante e após conteúdos conceituais e específicos dos conteúdos matemáticos o que possibilita o trabalho interdisciplinar além de desenvolver competências como empatia, cooperação, relação interpessoal, desenvoltura, autonomia e criatividade, características que de modo algum são aprimoradas no método tradicional e repetitivo de ensino da Matemática.

Sabendo disso, este estudo deixa evidente a importância do conhecimento acentuado em que os profissionais da área de educação devem obter, pois conhecer sua história fundamentada em estudos passados nos faz compreender o surgimento da estrutura Matemática contemporânea e a importância de agregar valor a esta imprescindível linguagem.

Uma vez que tal inserção contribui significativamente para o interesse e motivação dos alunos durante a exploração dos conteúdos matemáticos, também colabora para o aprendizado significativo, bem como estimula a curiosidade mediante as interrogações de todo o mecanismo e existência do conhecimento, prerrogativa essa essencial na formação inicial de futuros pesquisadores.

Para tanto, a preparação do professor no sentido de reconhecer e identificar as construções conceituais desenvolvidas pelos alunos é um fator crucial na abordagem de ensino, pois além de aproximar ao máximo o ensino da Matemática as práticas cotidianas, desmistifica a ideia de que a Matemática se reduz decodificação de fórmulas e algarismos.

Segundo D'ambrósio (2008) esta linha de trabalho parte do pressuposto de que o estudo da construção histórica do conhecimento matemático induz a um maior entendimento da evolução do conceito, evidenciando as obstáculos epistemológicas inerentes ao conceito que está sendo trabalhado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como propósito revelar a importância da Matemática no decorrer de sua história e a preocupação de como podemos atrelar esses fatos em conjunto com os conteúdos curriculares.

Contudo, ao longo do levantamento bibliográfico foram observados aspectos relevantes que nortearam para as pesquisas científicas da época, dentre as quais podemos citar o poder da observação da natureza e seus fenômenos, assim como as experiências vivenciadas no cotidiano das civilizações.

Encontrar os principais fatores que foram essenciais para o processo da evolução da Matemática por meio da história das civilizações e utilizar esses momentos para proporcionar maior compreensão dos conteúdos ministrados em sala é uma tarefa substancial para a formação do aluno e um desafio para o professor, visto que a preocupação com a pesquisa deve se fazer presente nessa questão.

Diante de tal conjuntura, não podemos deixar de motivar, não somente os profissionais das ciências da natureza, mas a todos que almejam se tornar um docente da área, pois, torna-

se essencial conhecer a história daquilo em que está se formando, para se tornar um profissional completo diante do todo.

Portanto, o conhecimento do processo histórico de qualquer que seja o conteúdo reafirma sua relevância social, essa circunstância tratando do ensino de Matemática é crucial para despertar e manter o interesse dos estudantes pela disciplina atrelando significado aos conhecimentos adquiridos ao longo da vida acadêmica, pois a história da Matemática faz parte de maneira expressiva da história da evolução humana.

REFERÊNCIAS

AFONSO, P. B. Vencendo as armadilhas da educação matemática por meio da abordagem etnomatemática. In: **Anais do Seminário do 16º COLE - (Seminário “Educação Matemática”)**, 2006. Disponível em: <www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/1085.Pdf>. Acesso em: 27 mai. 2018.

BARASUOL, F. F. **A matemática da pré-história ao antigo Egito**. UNIrevista. vol, 2012.

BERLINGHOFF, W. P.; GOUVÊA, F. Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas**. Tradução Elza Gomide, Helena Castro. 2ª e. São Paulo: Blucher, 2010.

BOYER, C.B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard BencherLtda, 2003.

CAJU, R. F. **A interligação da matemática com a história Árabe**. Dourados: UEMS, 2010.

D’AMBRÓSIO, Ubiratan. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

EVES, H. **Introdução à história da matemática** / Howard Eves; tradução Hygino H. Domingues. 5a ed. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

HESSEN, B. “**The Social and Economic Roots of Newton’s Principia**”, In N.I. Bukharin, et al. *Science at the Crossroads: PaPers from the Second International Congresso f the History of Science and Techology*. Londres: Kniga, 1931.pp.147-212

JÚNIOR, T. J. V. **O ensino de sistemas de numeração por meio da História da matemática**. Revista FACEVV| Vila Velha| Número, v. 4, p. 113-118, 2010.

MOL, Rogério Santos. **Introdução à história da matemática**. CAED-UFMG – Belo Horizonte, 2013.

ROSA NETO, E. **Didática da matemática**. 11. ed. São Paulo: Ática, 1998, p. 7-26.

SANTOS, L. F. Amaral. **Apostila Metodologia da Pesquisa Científica II**. Itapeva – São Paulo, 2006. Disponível em:<<https://www.socrates.cnt.br/apostmetoditapeva.pdf>.>Acesso em: 21 de maio de 2018.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23^a ed. São Paulo: Cortez Editora, 2013. 303p.