Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Ciências Exatas

PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional

Thiago Barros de Castro

A História da Matemática como Motivação para o Processo de Aprendizagem e Contextualização dos Conteúdos Matemáticos na Educação Básica

Juiz de Fora

2016

Thiago Barros de Castro

A História da Matemática como Motivação para o Processo de Aprendizagem e Contextualização dos Conteúdos Matemáticos na Educação Básica

Dissertação apresentada ao PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) na Universidade Federal de Juiz de Fora, na área de concentração em Ensino de Matemática, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática

Orientador: Prof. Dr. Rogério Casagrande

Juiz de Fora

2016

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

CASTRO, Thiago Barros de.

A História da Matemática como Motivação para o Processo de Aprendizagem e Contextualização dos Conteúdos Matemáticos na Educação Básica / Thiago Barros de Castro. – 2016.

43 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Casagrande

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. PROFMAT - Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, 2016.

1. História da Matemática. 2. Contextualidade. 3. Ensino-Aprendizagem. I. Casagrande, Rogério, orient. II. Título.

Thiago Barros de Castro

A História da Matemática como Motivação para o Processo de Aprendizagem e Contextualização dos Conteúdos Matemáticos na Educação Básica

Dissertação apresentada ao PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) na Universidade Federal de Juiz de Fora, na área de concentração em Ensino de Matemática, como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática

Aprovada em: 23 de janeiro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Casagrande - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Sandro Rodrigues Mazorche
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof^{a}. Dr^{a}. Gilcélia Regiane de Souza
Universidade Federal de São João del-Rei

À família:

de sangue,

de alma,

de afinidades.

AGRADECIMENTOS

À Deus, a essência de tudo.

Aos meus pais e irmãos, por todo amor e carinho, por acreditarem em mim e me apoiarem em tudo.

À minha saudosa avó Rute, pelo amor incondicional, e por sempre orar por mim.

Aos meus amigos da EMCPMP e EEMCLP, 'sedentos' em todos os momentos.

À Karen e Tainah por trazerem leveza, alegria e diversão nos finais de semana em Juiz de Fora.

Aos colegas Ariosvaldo, Carlos Henrique, Célia, Renato e Ricardo, pelo apoio e força dado ao longo deste curso.

À Maria Amélia pela presença marcante na realização deste trabalho.

À Leila, baiana arretada, pelo apoio dado nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador Professor Rogério Casagrande, que acreditou em mim, e pelo suporte e incentivo no pouco tempo que tivemos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos concedida.

À todos os meus professores e colegas do mestrado, pela troca de conhecimentos e experiências.

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes.”

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho apresenta reflexões e argumentos referentes a importância instrumental e motivadora da História Matemática para o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos matemáticos, salientando também a coerência de sua aplicabilidade com as propostas definidas pelos parâmetros curriculares e leis educacionais vigentes no sistema atual, destacando as possibilidades de contextualização em todos os segmentos em que se encontra inserido o educando: aspecto escolar, social e filosófico, bem como exemplos e sugestões que colaboram com os argumentos apresentados. Para tanto, as pesquisas foram orientadas a partir de literaturas de EVANS, D'AMBRÓSIO, MESERVE, ZUNIGA, FERREIRA, SWETZ, entre outros, que corroboram o princípio de que a matemática baseada em sua concepção histórica fornece, além da compreensão numérica, instrumentos fundamentais para sua aplicação no cotidiano escolar. Assim, a pesquisa apresenta argumentos que fortalecem a proposta de buscar na História recursos e procedimentos que viabilizem sua compreensão enquanto disciplina escolar de forma mais profunda, esclarecedora e, consequentemente duradoura.

Palavras-chave: História da Matemática; Contextualidade; Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT

This paper presents reflections and arguments regarding instrumental and motivational importance of Mathematics History for teaching learning process of mathematical content, and underlines the coherence of its applicability to the proposals set out by the curriculum guidelines and existing educational laws in the current system, highlighting the contextualization of possibilities in every segment in which it is inserted the student: academic, social and philosophical aspect as well as examples and suggestions that collaborate with the arguments presented. To this end, the research was oriented from literatures of EVANS, D'AMBRÓSIO, MESERVE, ZUNIGA, FERREIRA, SWETZ, among others, which support the principle that the math based on its historical design provides, in addition to numerical understanding, tools fundamental to its application in everyday school life. Thus, the research presents arguments that strengthen the proposal to seek in history resources and procedures that enable their understanding as school subject more deeply, enlightening and therefore lasting.

Keywords: History of Mathematics; Contextually; Teaching and Learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

SUMÁRIO

1 JUSTIFICATIVA

O reconhecimento da história como estratégia facilitadora da compreensão e apreensão dos fatos matemáticos e também como fator de humanização dos conteúdos numericamente lógicos, surgiu como ponto de convergência no que se refere a experiência pessoal, a exigência curricular, processo de contextualização do educando ao mundo e à prática pedagógica do ensino da ciência matemática.

Além disso, o fato dos conteúdos matemáticos possuírem elementos teóricos e a busca de recursos para a aplicabilidade funcional das propostas colocadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e também questões como a interdisciplinaridade, contextualidade, entre outras, foram pontos relevantes para o desenvolvimento do trabalho, pois tais questões estão assim segmentadas de forma mais abrangente, facilitando mais uma vez a interpretação das atividades matemáticas, bem como o aprendizado ideologicamente proposto foram fatores determinantes para a pesquisa proposta.

Na prática, crê-se que ao apresentar um conteúdo matematicamente lógico, sua compreensão será facilitada se introduzida de forma a mostrar sua importância e seu segmento até o momento presente dentro do contexto real, ressaltando que para encontrar-se neste resultado, houveram erros, dúvidas, perguntas e, finalmente o acerto. Esses são objetivos que orientam os aspectos das questões pesquisadas.

Pois desta forma, acredita-se que a aprendizagem pode ocorrer de modo natural, assim como a possibilidade de "humanizar" a matemática, desfazendo a ideia de que apenas gênios são capazes de aprender os conteúdos mínimos exigidos no currículo escolar.

2 INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca, ao longo de três capítulos apresentar argumentos que justifiquem a possibilidade de encontrar na História da Matemática elementos que possibilitem a sua aplicação como instrumento facilitador do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos apresentados no programa de ensino da Educação Básica.

Baseados nos estudos de vários estudiosos do tema, dentre os quais, D'AMBRÓSIO, EVANS, KLINE, ZÚNIGA, bem como nos próprios documentos nacionais com propostas e objetivos para educação nacional – Parâmetros Curriculares Nacionais, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional -, a dissertação ora apresentada expõe possibilidades de, não apenas ampliar o conhecimento do aluno, mas principalmente facilitar a apresentação e abstração dos assuntos a serem estudados na disciplina Matemática.

No primeiro capítulo, a História da Matemática é tratada como instrumento facilitador e também motivador no processo de aprendizagem por parte do aluno. Questões como a humanização dessa ciência e o princípio básico de que sua essência é fruto de dúvidas, erros e acertos para se chegar a um produto finalizado, são demonstradas a partir de leituras e citações de estudiosos do tema, bem como uma breve colocação de possíveis incongruências, que possam surgir, caso tal prática se torne algo mecânico, acabado e pronto sendo apenas mais um método tradicional e ultrapassado de ensino. Discorre ainda sobre a possibilidade da História da Matemática, além de motivar, possa despertar o interesse pela própria concepção pessoal e social por parte do aluno, tornando-o mais ativo na vida moderna e nas inovações contemporâneas. E, releva ainda, a necessidade de romper com a errônea ideia de que a matemática seja um produto pronto e acabado que foi criado apenas para mentes privilegiadas intelectualmente e os mestres detentores de todos os saberes empíricos.

No segundo capítulo, a História da Matemática é apresentada como um elemento, que além de motivador/facilitador da apreensão dos conteúdos matemáticos, torna naturalmente possível a contextualização do aluno no processo pedagógico de ensino, norteando-o na gênese dos assuntos estudados, demonstrando que houve todo um processo social, pessoal e filosófico para a concepção de uma fórmula, de um sistema, de uma função ou de um sistema geométrico, provando ao mesmo que nenhuma ocorrência científica ocorre de maneira adjunta à todos os demais processos em que se encontra inserido o ser humano. Ou seja, a ciência matemática é humana, advinda de contextos sociais, étnicos, políticos, científicos, não sendo, portanto, possível de ser uma ciência isolada. Também, no mesmo capítulo, são observadas as questões da interdisciplinaridade e temas transversais. No primeiro, a história, por si só, apresenta elementos que tornam esta prática pedagógica consequente, pois assinala pontos que se interligam sobre si, dentre os quais, a própria interpretação histórica das situações-problema citadas. No segundo, considera a contextualização do aluno enquanto ser social, direcionando-o para a sua formação integral.

No terceiro capítulo são apresentadas algumas sugestões de atividades onde a presença da História da Matemática como metodologia propicia a execução de algumas propostas em salas de aula, considerando a realidade escolar cotidiana e o material disponível pelos órgãos competentes. Ao longo de tais exemplificações, são apresentados argumentos e comentários que elucidam a questão da História da Matemática como elemento motivador e contextualizador no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos, bem como sua apreensão e abstração para a continuidade seriada de modo lógico, porém humanizado.

3 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

Por muito tempo, o ensino da Matemática foi tratado como ciência pronta e acabada, direcionada para gênios, cérebros privilegiados, restringido ao professor o papel de *"magister dixit"* e, dessa forma transformando seu processo de compreensão como algo restrito a mentes privilegiadas e, por conseguinte gerando verdadeira aversão àqueles que não a compreendiam e posição contrária àqueles que conseguiam entender suas operações e cálculos de forma direta e objetiva.

> "Os cursos regulares de matemática são mistificadores num aspecto fundamental. Eles apresentam uma exposição do conteúdo matemático logicamente organizada, dando a impressão que os matemáticos passam de teorema a teorema quase naturalmente, de que eles podem superar qualquer dificuldade e de que os conteúdos estão completamente prontos e estabelecidos... As exposições polidas dos cursos não conseguem mostrar os obstáculos do processo criativo, as frustrações e o longo e árduo caminho que os matemáticos tiveram que trilhar para atingir uma estrutura considerável." (KLINE, 1972. p.9)

É somente a partir dos anos 1990, com o prenúncio de um novo século, que a educação matemática passa a procurar um novo segmento, pois é chegada a hora de um novo modelo de ensino, uma vez que há um considerável avanço na área tecnológica e em todas as dimensões numéricas. Para D'AMBRÓSIO (1999), a presença dos avanços tecnológicos tende a uma aceleração sócio cultural, causando transformações nos segmentos humanos e filosóficos que passam a exigir um novo olhar para o processo de vivência matemática.

> "A década de 90 se apresenta como um marco de transição, de entrada no XXI com uma presença marcada e dominante de tecnologia. A ciência desafiando esquemas religiosos, filosóficos e sociais, e a tecnologia aparecendo como o produto e ao mesmo tempo a moeda predominante nas relações comerciais e nos modelos de produção e mesmo de propriedade. O chamado racionalismo científico, do qual a matemática é o representante por excelência, aparece de maneira incontestável como base para toda essa ciência e tecnologia, e como a linguagem essencial para a ciência e a tecnologia dominantes, para as relações sociais e mesmo para o comportamento dos indivíduos, penetrando inclusive a sua intimidade." (D'Ambrosio, 1990, p.47)

Desse modo, a ciência da matemática como disciplina exata, passa a ocupar um lugar definitivo no campo da formação integral do indivíduo, buscando sua contextualização absoluta no mundo moderno, que se apresenta muito mais intenso do que apenas um amontoado de números e símbolos. Ou seja, o universo operacional matemático é inserido num conjunto de interação e interpretação com todas as formalidades informacionais e tecnológicas em um universo contemporâneo, onde a mudança e rapidez são palavras de ordem, tendo assim de ser mais precisa, porém com bases duradouras, entendendo que sua origem remonta desde os primeiros passos da humanidade, ainda que de maneira direta e funcional.

D'AMBRÓSIO (1999), salienta que a ciência matemática, por estar vinculada em todas as bases desse conjunto de mudanças tecnológicas, informacionais exerce um papel de mediadora na capacitação do ser humano de um ponto de vista mais completo e mais pertinente, precisando portanto de alinhar-se a uma nova perspectiva para formação do educando de modo que esse tenha empatia com o seu processo de aprendizagem e domínio de seus conteúdos lógicos e exatos.

> "A Matemática é, desde os gregos, uma disciplina de foco nos sistemas educacionais, e tem sido a forma de pensamento mais estável da tradição mediterrânea que perdura até os nossos dias como manifestação cultural que se impôs, incontestada, às demais formas. Enquanto nenhuma religião se universalizou, (...), a matemática se universalizou, deslocando todos os demais modos de quantificar, de medir, de ordenar, de inferir e servindo de base, se impondo como o modo de pensamento lógico e racional que passou a identificar a própria espécie. Do Homo sapiens se fez recentemente uma transição para o Homo rationalis. Este último é identificado pela sua capacidade de utilizar matemática, uma mesma matemática para toda humanidade e, desde Platão, esse tem sido o filtro utilizado para selecionar lideranças." (D'Ambrosio, 1990, p.10)

E, justamente por esta universalização, o processo de ensino-aprendizagem, precisa inteirar-se do meio social em que se encontra inserido, sendo preciso um modelo onde o educando sinta-se motivado e também interessado por um conteúdo, que não está pronto meramente como um amontoado de dígitos, símbolos e fórmulas, mas que partem de um princípio histórico, onde a ciência surgiu de observação, curiosidade e olhar sócio-filosófico. Elementos esses, que não literalmente, estão dentro das mentes infanto-juvenis, principalmente na questão da curiosidade e da busca por compreensão existencial e do meio em que vive.

Não são poucos os matemáticos que defendem esta motivação do ponto de vista psicológico, valendo-se da História da Matemática como principal despertador do interesse desta clientela, dentre os quais destacam-se SIMONS (1923), HASSLER (1930), WILTISHIRE (1930), HUMPHEYS (1980), MESERVE (1980), BOOKER (1988) e SWETZ (1989), que aliada à uma apresentação informal e lúdica contribuiriam decisivamente para o interesse, compreensão e formação do aluno.

Aceitando que, muitas vezes a matemática não compreendida pode propiciar um bloqueio à compreensão de seus conceitos, a motivação através da história, passa, nesse contexto, a embasar-se em terreno psicológico, fator de grande relevância no processo de formação do indivíduo.

Para EVANS (1976), a motivação e seus conceitos atuais transmuta de um papel mecanicista para uma ação cognitiva, o que justifica, mais uma vez, a necessidade de aprofundar a gênese do mecânico, elevando a um setor plausível de uma compreensão mais lúdica e divertida do conteúdo matemático.

> "A imagem de um organismo impelido e pressionado por forças e hábitos no interior do enfoque mecanicista, passa-se à imagem alternativa de um organismo capaz, dentro das limitações de sua espécie, de absorver informações provenientes de sua fisiologia interna, de seu meio físico e, sobretudo no homem, de seu ambiente social." (EVANS, 1976, p.100).

Além desse enfoque, a inserção da história da matemática como elemento facilitador da aprendizagem propicia a compreensão desta ciência como criação humana, e justifica seu uso, a necessidade de sua criação, fundamentando-a como algo que existe, que tem um fim em si mesmo, e não apenas uma disciplina com fins de selecionar as mentes brilhantes das menos favorecidas.

> "A realidade informa indivíduos e povos que, como consequência, geram conhecimento para explicar, entender e conviver com a realidade. Este conhecimento é organizado intelectualmente, comunicado, compartilhado. Expropriado pela estrutura de poder, institucionalizado como sistema de normas e, mediante esquemas de transmissão e de difusão, é devolvido ao povo mediante filtros que garantam sua sobrevivência e submissão às estruturas de poder." (D'Ambrosio, 1990, p.49)

Para D'AMBROSIO (1990), a informação parte do contexto sócio-cultural de uma determinada época a qual o indivíduo está inteiramente ligado e, que após a filtro sistemático ele é capaz de adequar-se nesse meio exercendo toda a prática cognitiva de forma a capacitá-lo para o seu exercício de cidadania.

É óbvio que nesse contexto, não se sugere que todos os sistemas envolvidos à vida humana sejam compreendidos no universo matemático, mas que a ciência matemática, passe a vivenciar seu papel de forma mais completa, contextualizando-se à realidade contemporânea, deixando para trás a visão de que o matemático tem pendores pessoais e únicos na observação do mundo que o rodeia.

Na verdade, o que se propõe no uso da História da Matemática é que esta seja mais uma fonte para interpretação das propostas enunciadas e, que se busque mais e novas metodologias que tornem a apresentação dos conteúdos em algo mais extrovertido e com maiores possibilidades de assimilação.

> “A história da matemática é útil, antes de mais nada, como auxílio para a compreensão de tópicos que já fazem parte do currículo. Matemática desenvolvida a partir de técnicas de resolução de problema práticos.”(MESERVE, 1980, p.398)

Desse modo, ao resolver problemas de ordem da vida concreta, de forma experimental, o educando já se acharia de algum modo motivado, uma vez que está gerenciando situação pertinente ao seu universo real.

SWETZ (1989), sustenta que as possibilidades de esclarecimentos e a acentuação do que está sendo apresentado no conteúdo pedagógico são elementos embasados pela apresentação destes conceitos numéricos em plano histórico. Para o autor, a História constitui-se em fator de informação cultural e sociológica, bem como o reconhecimento dos antepassados e suas habilidades de modo a construir analogia, continuidade ou pressupostos presentes entre o hoje e o ontem.

Outro fator contundente em relação ao uso da História como facilitador da aprendizagem é a consciência do caminho percorrido até chegar a uma determinada fórmula ou conceito a qual o aluno é apresentado. Normalmente, a gênese dos casos não é mencionada, fato que, em alguns momentos, pode alterar a absorção de determinado conteúdo, pois conhecendo a gênese, o aluno tem a oportunidade de entender que o conteúdo que está sendo apresentado a ele, em alguma ocasião foi fruto do desconhecido e, só se formalizou porque alguém (ou um grupo de pessoas) construiu uma linha de raciocínio para resolver um problema que a vida havia lhe apresentado.

Nas palavras de FERREIRA et ali,

> “É no desenvolvimento histórico da matemática que podemos perceber a formalização de um mesmo conceito. E, como a numa aprendizagem significativa é desejável que o estudante tenha uma visão dessas diferentes formalizações, então, a história passaria a ser um recurso indispensável.”(FERREIRA et ali, 1992, p.83)

Com efeito, a história possibilita uma visão mais humanizada da matemática e seus conceitos, pois mostra que antes de ser conclusiva, uma determinada fórmula, foi fruto de longa pesquisa, de muitos fracassos, de inúmeras questões levantadas e nem sempre pertinentes. Que partiu de necessidade, de busca de resposta. De um longo processo de raciocínio, de erros e de acertos, como ocorre na formação do aprendiz em qualquer tempo ou em qualquer processo de ensino-aprendizagem, seja na teoria ou seja na prática.

Embora a matemática seja uma ciência exata, compreendê-la em contexto histórico é concebê-la como algo presente nas relações sociais e humanas, verdade que só poderá ser aplicada com a introdução da história em sua apresentação, pois o desenvolvimento do pensamento crítico e independente é premissa básica para todo o processo de desenvolvimento humano independente da ciência que lhe é aplicada.

Sendo a história uma ciência composta por ligamentos costurados entre si, sua prática no universo matemático propiciaria uma compreensão global partindo da gênese de cada conteúdo de modo a relacionar seus diferentes campos.

> “A história pode fornecer uma perspectiva para a matéria como um todo relacionar os conteúdos dos cursos não apenas uns com os outros como também com o corpo, com o núcleo principal do pensamento matemático. Além disso, a matemática, a despeito de sua compartimentalização em centenas de campos, é uma unidade que possui seus problemas e objetivos principais. Essas várias possibilidades seriam estéreis a menos que pudessem contribuir com tal tarefa. Talvez, o modo mais adequado para combater os perigos que envolvem o nosso objetivo fragmentado, seja adquirir algum conhecimento das conquistas passadas, das tradições e dos objetivos da matemática, de modo que se possa direcionar a pesquisa nessa área para caminhos promissores. Assim disse Hilbert: A matemática é um organismo para cuja força vital a indissolúvel união das partes é uma condição necessária.” (KLINE, 1972, pp. 7-9)

KLINE (1972) observa ainda que ao considerar a história como elemento motivador para a compreensão dos fatos matemáticos, seu papel ainda colabora para a formação de valores, pois requer coragem, persistência e foco para o reconhecimento, enfrentamento e resolução dos problemas acadêmicos e, posteriormente os problemas cotidianos.

A história dentro do processo de ensino da matemática não se limita a apresentação de um ou dois fatos teóricos referentes a determinado assunto, mas de uma interligação entre os fatos matemáticos até aquele presente conceito. É preciso que se mostre que não há um fato isolado, mas uma sequência de acontecimentos que são alinhados a uma conclusão. Não se trata portanto, de apenas contar uma historinha de cada fato apresentado, mas de recriar a circunstância relevante que antecede o caso estudado, a fim de que se construa o entendimento real unificado com maiores possibilidades de abstração e manutenção do conteúdo estudado.

> “A participação da história nos conteúdos matemáticos como recurso didático não só serve como elemento de motivação, mas também como fator de melhor esclarecimento do sentido dos conceitos e das teorias estudadas. Não se trata de fazer uma referência histórica de duas linhas ao iniciar um capítulo, mas de realmente usar a ordem histórica da construção matemática para facilitar uma melhor assimilação durante a reconstrução teórica. Isso é central. Os conceitos e noções de matemática tiveram uma ordem

> de construção histórica. Esse decurso concreto põe em evidência os obstáculos que surgiram em sua edificação e compreensão. Ao recriar teoricamente esse processo é possível revelar seus sentidos e seus limites. A história deveria servir, então, como instrumento mais adequado para estruturação do delineamento mesmo da exposição dos conceitos" (ZÚNIGA, 1988, p.34)

E, acrescenta ZÚNIGA (1988), é preciso se ter o cuidado para que a prática de usar a história não se torne algo mecânico como o foi a transmissão tradicional dos fatos matemáticos, mas que seja algo legítimo no processo ensino-aprendizagem. É necessário que sua aplicabilidade tenha sentido lógico, dinâmico e plausível dentro do conteúdo apresentado. Ou seja, como em todas as metodologias, é preciso buscar o equilíbrio a fim de obter o sucesso a que se deseja alcançar.

4 A MATEMÁTICA CONTEXTUALIZADA

Atualmente, a matemática assume o papel definitivo de interpretação de seus fatos lógicos, não mais sendo apresentada como algo líquido e acabado, sendo tratada como uma ciência que transita livremente entre todas as linguagens, sendo estas entendidas como exatas ou inexatas. Assim, mais uma vez, a prática da história como compreensão dos temas numéricos se sustenta como instrumento de compreensão metodológica da matemática em todos os níveis de ensino dentro da formação escolar do indivíduo.

BARBOSA(2008), salienta que a contextualização da matemática favorecerá sua interpretação propiciando o seu aprendizado em um campo mais amplo, onde sua historicidade facilite a compreensão, não apenas de sua aplicabilidade técnico-científica como a possibilidade de uma capacitação extensiva das repercussões desse aprendizado nos demais campos em que se encontra inserido o educando envolvido nesse processo.

> "As linhas de frente da Educação Matemática têm hoje um cuidado crescente com o aspecto sócio cultural da abordagem Matemática. Defendem a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido, buscar suas origens, acompanhar sua evolução, explicitar sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade do aluno. É claro que não se quer negar a importância da compreensão, nem tampouco desprezar a aquisição de técnicas, mas busca-se ampliar a repercussão que o aprendizado daquele conhecimento possa ter na vida social, nas opções, exata produção e nos projetos de quem aprende." (BARBOSA, 2008, p.112).

Com efeito, ao buscar o significado do aprendizado no plano social, é possível obter comprovação de que a matemática é possuidora de amplos reflexos em inúmeros segmentos. Sua essência pode ser observada em atividades como agricultura, informática, biologia, dados estatísticos. Em interpretações lógicas no universo escolar e social. No plano das comunicações midiáticas ou no cotidiano social, fazendo com que a formação educacional se apresente muito além de determinado número de atividades prontas, ainda que didaticamente apresentadas.

Nessa nova realidade, é preciso uma abordagem mais ampla, onde a compreensão seja discutida de maneira a vislumbrar os efeitos práticos dos conteúdos apresentados para a prática escolar.

> "Um conceito não pode ser reduzido à sua definição, pelo menos quando nos interessamos pela sua aprendizagem e pelo seu ensino. É através das situações e dos problemas a resolver que um conceito adquire sentido para a criança." (VERGNAUD, 1996. p.156)

Ou seja, para VERGNAUD (1996), a contextualização da matemática possibilita, não apenas uma definição mais ampla de seus conceitos, como também oferece mais sentido para a compreensão de outros fundamentos, pois sendo uma ciência de resultados, propiciará o entendimento do texto em outras propostas do campo das ciências inexatas, bem como o entendimento do aluno em relação ao que lhe é incutido nos programas curriculares.

Para D'AMBROSIO (2001), embora alguns não defendam a contextualização como ponto facilitador do entendimento matemático e, restrinjam esta ciência a um patamar superior, a contextualização da matemática é essencial, pois para esse autor, não há como desvincular a matemática sem considerar o momento histórico-social em que foi concebido determinado conceito de sua história numericamente lógica.

> "Contextualizar a Matemática é essencial para todos. Afinal, como deixar de relacionar Elementos de Euclides com o panorama cultural da Grécia Antiga? Ou a adoção da numeração indo-arábica na Europa como florescimento do mercantilismo nos séculos XIV e XV? E não se pode entender Newton descontextualizado. (...) Alguns dirão que a contextualização não é importante, que o importante é reconhecer a Matemática como a manifestação mais nobre do pensamento e da inteligência humana... e assim justificam sua importância nos currículos" (D'AMBROSIO, 2003. pp. 44-45)

Entretanto, quando se trata do processo de ensino-aprendizagem nos dias atuais, não cabe a ideia de que a ciência matemática é algo pronto e isolado dentro do campo pedagógico e/ou social. Não há espaço para a marginalização disciplinar. Ao contrário, é preciso que haja uma interpelação, não apenas no aspecto didático, mas principalmente de situação no meio sócio-histórico-cultural, de modo que esta interação propicie a formação integral como sugere os Parâmetros Curriculares Nacionais que buscam nortear e direcionar o ensino nacional.

> "A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos". (BRASIL, 1997, pp.19-20)

Desse modo, fica claro que, mediante as necessidades, a matemática confronta com a obrigatoriedade de alinhar-se, não somente à realidade em que se encontra inserida, como também alinhavar-se às demais ciências, como sugerido em momento anterior, pois sua universalização é eminente, não podendo furtar-se do processo contextual e dos pontos referentes à esta prática no processo interdisciplinar.

Trata-se realmente de um novo momento na história. O mundo apresenta-se cada vez mais complexo, moderno, veloz, generoso em informações e escasso em contemporização. E esse novo tempo exige a contemplação rápida dos fatos, a sua interpretação e resolução prática das situações apresentadas.

De fato, o modelo de análise e conjuntura nunca esteve tão presente como nesse universo informacional ao qual o processo escolar não pode declinar-se. Situar-se nesse contexto é obrigatoriedade das propostas disciplinares, cabendo à matemática a ruptura com os antigos parâmetros de reprodução de fórmulas memorizadas sem muito sentido, porém aplicadas a grosso modo de maneira que se tornou lugar comum a rejeição da ciência por grande número de educandos, e a sua incompreensão enquanto propiciadora de entendimento muito além de elementos algébricos e numéricos.

É pertinente entender a contextualização como processo de situar-se em determinado espaço. Localizar sua posição e estabelecer interação de forma completa, lógica e coerente. Assim, o processo de ensino estará sendo abrangente e interativo, revertendo o papel do educando de mero espectador tornando o ativo na aplicabilidade funcional da vida tornando a matemática uma ciência aliada, com os conceitos compreendidos e praticados no contexto apresentado.

> “Não é mais possível apresentar a Matemática aos alunos de forma descontextualizada, sem levar em conta que a origem e o fim da Matemática é responder às demandas de situações-problema da vida diária.” (FONSECA, 2002, p.22)

Nesse contexto, é importante salientar que a contextualização não é meramente o sinônimo de cotidiano. Ou seja, contextualizar o ensino matemático, não trata apenas da necessidade de inserir o raciocínio lógico na prática cotidiana. Em aplicar um amontoado de cálculos nas relações comerciais singulares do dia-a-dia, mas sim da inserção do indivíduo ao processo sócio histórico de modo que esse venha compreender e vivenciar seu papel no mundo dentro de uma concepção filosófica, científica e social de modo objetivo e satisfatório.

Nessa nova proposta, já não há lugar para uma prática matemática vinculada a processos reprodutivos, onde visava, principalmente, a formação de um indivíduo disciplinado, portador de um conhecimento formal, porém restrito a um campo de ação exato. Ao contrário, hoje a formação matemática busca, essencialmente, a ação interativa desta ciência correlacionada com as demais ciências que compõe a formação integral para cidadania.

Contextualizar é possibilitar a localização de um fato dentro de uma cadeia de fatos. Dessa forma, a matemática torna-se a ciência naturalmente indicada no sentido de capacitar o educando a interagir positivamente consigo mesmo e com as relações presentes em seu mundo geral. Isso pode ser comprovado, quando se observa a ciência matemática presente em todos os fundamentos relacionados ao processo vital humano.

Nas palavras de D'AMBRÓSIO (2003),

> "[...] contextualizar é situar um fato dentro de uma teia de relações possíveis em que se encontram os elementos constituintes da própria relação considerada, e que o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura [...]" (p.84).

Portanto, a contextualização só poderá ser efetivada se entendida como um processo pedagógico que permita a construção do conhecimento numa ponte que transite entre a compreensão imediatista para o ato da abstração plena.

> "O conhecimento matemático formalizado, precisa necessariamente, ser transferido para se tornar possível de ser ensinado, aprendido, ou seja, a obra e o pensamento do matemático teórico não são passíveis de comunicação direta aos alunos. Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar, não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é influenciado por condições de ordem social, e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessárias e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização do saber [...] " (D'AMBROSIO, 2003, p.47).

Apesar de muitas propostas de modernização, ainda é bastante comum encontrar defensores do ensino matemático caracterizado pela reprodução mecânica de algoritmos, quando então a Matemática transforma-se em uma disciplina odiada com poucas possibilidades de auxiliar as demais disciplinas e, por conseguinte, sem nenhuma possibilidade de atuar como mais um conjunto de elos na cadeia do conhecimento, rompendo com seu caráter isolacionista de preceitos ultrapassados no processo de aquisição do conhecimento.

Tal ocorrência pode estar ligada às dificuldades da prática contextualizada, pois é recente a presença de material pedagógico no mercado editorial, bem como as opções de escolha de livros que facilitem a prática pedagógica com excelência.

Outra dificuldade reside no fato de que nem sempre a formação acadêmica é voltada para estas questões, embora a história apareça em vários momentos ao longo da graduação.

Ainda assim, o ensino vem nas últimas décadas procurando formas de adequar-se às mudanças e necessidades contemporâneas, ainda que de maneira paulatina, provocando, por ocasiões, até um certo desalinho em relação à velocidade do tempo e das transformações, sejam técnicas, informacionais, humanas ou sociais.

> “A aplicação dos aprendizados em contextos diferentes daqueles em que foram adquiridos exige muito mais que a simples decoração ou a solução mecânica de exercícios: domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio, capacidade de análise e abstração. Essas capacidades são necessárias em todas as áreas de estudo, mas a falta delas, em Matemática, chama a atenção.” (MICOTTI, 1999, p.16)

Assim, para efeito de fundamentação, alguns aspectos são relevantes, como destacam-se nos subtítulos a seguir:

4.1 MATEMÁTICA CONTEXTUALIZADA, UMA EXIGÊNCIA ATUAL

Como já apresentado no capítulo inicial, a História da Matemática surge como recurso facilitador da aprendizagem, porém, nesse momento, sua presença é fundamental para contextualizar o aluno aos conteúdos apresentados, assim como sua inserção no plano social e a sua compreensão lógica e racional dos produtos apresentados, tanto no que se refere à motivação como a aprendizagem propriamente dita.

> “A História da Matemática é uma das formas de se contextualizar o ensino da Matemática escolarizada como possibilidades de situar o conhecimento no tempo e no espaço bem como motivar os alunos para um despertar para a aprendizagem da Matemática.” (FOSSA, 2001, p.16)

Além disso, como descreve os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Matemática pura visando seu entendimento estrutural focando a compreensão abstrata e a busca de respostas, volta-se mais à teoria que a prática, afastando ainda mais sua interpretação e seu sentido lógico na vida cotidiana. Ideia, hoje considerada uma hecatombe no que se refere ao real aprendizado desse conteúdo por parte dos alunos de forma abrangente e satisfatória.

> “Ao aproximar a Matemática escolar da Matemática pura, centrando o ensino nas estruturas e fazendo uso de uma linguagem unificadora, a reforma deixou de considerar um ponto básico que viria se tornar seu maior problema: o que se propunha estava fora do alcance dos alunos, em especial daqueles das séries iniciais do ensino fundamental. O ensino passou a ter preocupações excessivas com abstrações internas à própria Matemática, mais voltada à teoria do que à prática”. (BRASIL, 1997, p.21)

Com efeito, como registra o mesmo documento (BRASIL, 1997), “a partir de 1980, o National Council of Teachers of Mathematics — NCTM —, dos Estados Unidos, apresentou recomendações para o ensino de Matemática no documento “Agenda para Ação”. Nele destacava-se a resolução de problemas como foco do ensino da Matemática nos anos

80. Também a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, na aprendizagem da Matemática, imprimiu novos rumos às discussões curriculares. Essas ideias influenciaram as reformas que ocorreram mundialmente, a partir de então. As propostas elaboradas no período 1980/1995, em diferentes países, apresentam pontos de convergência, como, por exemplo:

- direcionamento do Ensino Fundamental para a aquisição de competências básicas necessárias ao cidadão e não apenas voltadas para a preparação de estudos posteriores;
- importância do desempenho de um papel ativo do aluno na construção do seu conhecimento;
- ênfase na resolução de problemas, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas;
- importância de se trabalhar com um amplo espectro de conteúdos, incluindo-se, já no Ensino Fundamental, elementos de estatística, probabilidade e combinatória, para atender à demanda social que indica a necessidade de abordar esses assuntos;
- necessidade de levar os alunos a compreenderem a importância do uso da tecnologia e a acompanharem sua permanente renovação. (BRASIL, 1997, p.22)

Mediante a consideração de pontos comuns na questão da proposta curricular para o ensino da Matemática, também o Brasil procurou ajustar-se a esse modelo de ensino, uma vez que são itens abordados globalmente, que se convergiram em pontos concernentes às mais diferentes realidades. Até porque, a Matemática, possui de fato, uma linguagem universal, capaz de se fazer entendida em qualquer idioma e nas mais diferentes nacionalidades.

Um dos pontos relevantes dos fatores acima citados, é a necessidade de preparar o aluno para exercer a cidadania de forma plena, não apenas fornecendo bases para a continuidade do estudo. Esse ideal de formação caminha de forma bastante lenta, embora perceba nos estabelecimentos atitudes de boa vontade e, nos profissionais mais modernos a ação propriamente dita. Ou seja, a contextualização vem tornando-se cada vez mais a parceira definitiva para que o educando perceba seu papel no mundo e se conscientize da ausência de fronteiras no planeta globalizado, atualmente uma aldeia, quando se considera a evolução das comunicações, meios de transporte e universo informacional dos computadores e todas as suas possibilidades.

> “Todos os países industrializados têm vindo a experimentar a mudança de uma sociedade industrial para uma sociedade da informação, um movimento que transformou não só os aspectos da Matemática que há necessidade de transmitir aos alunos como

> os conceitos e processos que eles devem dominar, se pretendemos que se tornem cidadãos produtivos e auto realizados no próximo século. A referida mudança social e econômica pode ser atribuída, ao menos em parte, à existência de calculadoras, de computadores e de outras tecnologias. A utilização desta tecnologia alterou de modo dramático a natureza das ciências físicas, sociais e humanas, o mundo dos negócios, a indústria e a atividade de governação. Os relativamente lentos meios mecânicos de comunicação a voz e a página impressa foram coadjuvados pela comunicação eletrônica, permitindo que a informação seja partilhada quase instantaneamente com outras pessoas ou máquinas em qualquer outro lugar. A informação é o novo capital e o novo material, os meios de comunicação são os novos meios de produção. O impacto desta mudança tecnológica não é mais uma abstração intelectual. Tornou-se uma realidade econômica. Hoje em dia o ritmo da evolução econômica é acelerado continuamente pela inovação nas comunicações e na tecnologia dos computadores." (National Council of Teachers of Mathematics, 1994. p.3)

Frente a este processo, resta desenvolver meios que possibilitem a integração do indivíduo, meios estes que se preocupem objetivamente em situar o aluno para além do conjunto de abstrações, fórmulas e um amontoado de algarismos que não se sustentam sem essa consciência de se fazer parte do todo.

Deixar a história da matemática marginalizada na proposta metodológica fora da sala de aula é condenar o aluno a um autômato de reproduções sem nenhum conhecimento dos fatos que realmente o direcionam na vida prática.

> "Está na hora da escola assumir seu papel na sociedade atual. As inovações que temos presenciado têm deixado a educação para trás e também, os educadores, para trás. Estamos convivendo com uma geração de jovens que estão adquirindo novas habilidades e formas de pensar diante de um vídeo game, por exemplo, os quais, na escola, assistem ao professor demonstrar, de forma clássica, um teorema. Tal fato nos leva a pensar na necessidade urgente de abrir essas novas formas do saber humano, de gerar e de disseminar o conhecimento na formação do professor, quer seja na sua formação básica no curso de magistério, quer seja na sua formação continuada, isso se não quisermos ficar estagnados no século l8." (GATTI. 1992. p.157).

Em outras palavras, a primeira mudança é reconhecer a história como facilitadora do processo de aprendizagem e aderir a contextualização como metodologia para se conquistar a apreensão dos conteúdos e, ao mesmo tempo preparar o educando para que se sinta inserido ao mundo real, virtual e contemporâneo.

4.2 A QUESTÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE E TEMAS TRANSVERSAIS

A História da Matemática enquanto recurso auxiliar para o processo de aprendizagem, apresenta ainda, consideráveis perspectivas nos aspectos interdisciplinares. Tal ocorre por sua interação com as demais ciências componentes curriculares.

Se o segmento histórico atua como alicerce para compreensão da matemática como ciência humanamente compreensiva e agente ativo e histórico no processo da essência vital, as demais ciências norteiam, lado a lado, com os caracteres exatos da lógica matemática, de modo que ocorre naturalmente uma interação constante e necessária no processo interativo na vida real.

Considerando a presença dessa interação como fator comum no cotidiano, transferir essa filosofia para dentro da escola, no processo metodológico de ensino é algo indiscutivelmente necessário e urgente. Segundo as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

> "Tal organização curricular enseja a interdisciplinaridade, evitando-se a segmentação, uma vez que o indivíduo atua integradamente no desempenho profissional. Assim, somente se justifica o desenvolvimento de um dado conteúdo quando este contribui diretamente para o desenvolvimento de uma competência profissional. Os conhecimentos não são mais apresentados como simples unidades isoladas de saberes, uma vez que estes se inter-relacionam, contrastam, complementam, ampliam e influem uns nos outros. Disciplinas são meros recortes do conhecimento, organizados de forma didática e que apresentam aspectos comuns em termos de bases científicas, tecnológicas e instrumentais." (BRASIL, 2002, p.30).

Embora a ideia seja redundante, a escola representa a ponte entre a vida, o educando e a possibilidade de inserção do mesmo de forma a capacitá-lo a fim de que, além de devida adequação, possa transformar com sucesso e positivamente esse círculo de interações, contando com a compreensão de todos os componentes curriculares e, por conseguinte com a possibilidade de vivência concreta dos mesmos.

Com relação à interdisciplinaridade, é bastante comum a presença de fatos matemáticos nos textos de língua portuguesa, bem como na mídia em geral, colaborando assim automaticamente a relação. O mesmo ocorre em geografia e auxiliares, bem como os campos das ciências naturais, como química e biologia e, da física integralmente associada ao processo de cálculo matemático. Aliás, a prática do ensino contextualizado e fundamentado em segmento histórico, vem assistindo grandemente o processo de interpretação. Isso ocorre, porque a matemática, buscando uma resposta lógica, direciona a linha de pensamento de modo a conduzir o raciocínio numa série contínua, fato nem sempre claramente definido em ciência inexata e humana, onde às ideias podem ser compreendidas a partir de filosofias diversas.

> "Não podemos esperar que os campos de pensamento que se iniciaram com a ciência clássica – de cuja vigência atual ninguém duvida – proporcionem conhecimentos sobretudo aquilo que os homens e as mulheres do presente precisam saber, porque vivemos em uma sociedade que está clamando pela paz, pela igualdade de direitos e oportunidades entre o homem e a mulher, pela preservação e melhora do meio ambientem por uma vida mais saudável, pelo desenvolvimento da afetividade e da sexualidade que permite melhorar as relações interpessoais; uma sociedade que necessita forjar personalidades autônomas e críticas, capazes de respeitar a opinião dos demais e de defender os seus direitos, ao mesmo tempo. Estas questões não são contempladas na problemática da ciência clássica."(MORENO, 1997, pp. 35-36)

Quanto à questão de temas transversais - entendendo-os como questões relevantes na formação do aluno ou como temas sociais, midiáticos ou polêmicos interessantes para a formação da cidadania do mesmo -, desde os primeiros momentos, foi reconhecidamente tratado como algo novo e, por algumas ocasiões com certo melindre, embora colocado como exigência para formação integral do indivíduo, posto que o mesmo vive num círculo de interações variadas e impossível de propriedades profética , tornando-se assim uma exigência para a prática educacional escolar.

> "A interação do ensino de Matemática com os Temas Transversais é uma questão bastante nova. Centrado em si mesmo, limitando-se à exploração de conteúdos meramente acadêmicos, deforma isolada, sem qualquer conexão entre seus próprios campos ou com outras áreas de conhecimento, o ensino dessa disciplina pouco tem contribuído para a formação integral do aluno, com vistas à conquista da cidadania." (BRASIL, 1997, p.31)

E, partindo da premissa de que a interação com temas relacionado ao conjunto das relações, é que considerável número de escolas vem atualmente buscando formas e métodos de modo a estabelecer interação entre os conteúdos curriculares e temas transversais presentes nas relações humanas.

Nesse contexto, o conjunto dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), apresenta as seguintes sugestões para prática pedagógica no ensino da Matemática:

a) Ética: procurar desenvolver no aluno sentimentos de segurança e auto afirmação, bem como o desenvolvimento de relações amistosas na convivência escolar e fora dela em âmbito solidário e interativo.

b) Orientação Sexual: demonstrar ao aluno as possibilidades sociais para homens e mulheres respeitando aptidões, condições e adequações ao meio, ao outro e a si mesmo.

c) Meio ambiente: o estudo de fatos matemáticos pode fornecer ao educando a compreensão da sustentabilidade através dos conceitos matemáticos (medidas, áreas, volume) e de procedimentos matemáticos (formulação e interpretação de dados estatísticos, por exemplo)

d) Saúde: reconhecimento de si mesmo com relação ao desenvolvimento através de estudo de altura, peso e musculatura.

e) Pluralidade Cultural: A história da matemática pode assegurar o conhecimento e reconhecimento das várias práticas de formação étnica, além de facilitar a compreensão humana dos fatos matemáticos.

A menção desses temas faz-se necessária porque, alinhados à perspectiva do uso da História da Matemática como elemento motivador e facilitador da aprendizagem dos conteúdos dessa área, é componente realizador da contextualização propriamente dita. Ou seja, o ensino da Matemática estaria assim priorizando a formação integral do educando, pois ao reconhecer sua transversalidade social, estaria contextualizando a ciência à sua necessidade cultural e, portanto, possibilitando a aprendizagem em um formato humanizado e plausível de compreensão real e satisfatória de fato da ciência matemática.

Nas palavras de MIGUEL (1993):

> “Somente uma história da matemática pedagogicamente orientada, isto é, uma história viva, humana, esclarecedora e dinâmica, vindo substituir as enfadonhas histórias evolutivas das ideias matemáticas, quase sempre desligadas das necessidades externas e/ou internas que estiveram na base de sua origem e transformação, poderia constituir-se em ponto de referência para uma prática pedagógica problematizadora em matemática que tivesse por meta uma problematização, entendida como simultaneamente lógica, epistemológica, metodológica, psicológica, sociológica, política, ética, estética e didática”. (p.103)

5 APLICABILIDADE DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA EM SALA DE AULA

A aplicabilidade, em sala de aula, da História da Matemática, implica em exercer uma ação em que estejam coerentemente interligados os objetivos a serem alcançados, a contextualização do assunto e todo o procedimento didático-pedagógico definido de maneira metodologicamente adequada e coerente com as necessidades de cada nível e situação.

São inúmeras as possibilidades de trabalho para alunos da educação básica. Possibilidades pautadas de compreensão advindas da ação contextual de forma motivadora e inter-relacionada com outras disciplinas e também inserida no contexto social tanto no plano histórico-ideológico como no plano disciplinar onde se almeja a compreensão do assunto trabalhado e a abstração natural sem a tradicional imposição reprodutiva de fórmulas e produtos logicamente fabricados.

Nesse capítulo, estão condensadas algumas propostas de trabalho aplicáveis em sala de aula com procedimentos simples e com recursos disponíveis em grande parte de escolas públicas e/ou privadas e, também com apoio em alguns livros didáticos.

As propostas apresentadas fundamentam a teoria de que a História pode envolver o aluno indo além da motivação, provocando curiosidade e familiaridade com a lógica numérica de forma incentivadora. Pois, a partir do despertar, a curiosidade tende a prosseguir naturalmente em busca de novos conceitos.

> ... "abre-se espaço para um discurso matemático voltado tanto para cognição do estudante como para relevância social do ensino da matemática. A Educação matemática assim, "implica olhar a própria matemática do ponto de vista do seu fazer e do seu pensar, da sua construção histórica e implica, também, olhar o ensinar e o aprender matemática, buscando compreendê-los". (MEDEIROS, 2006, p. 24)

Ao oferecer a possibilidade da resolução de problemas através de enigmas, formas lúdicas ou até mesmo uma roupagem inspirada no senso de humor, o professor estará criando oportunidades de construção do pensamento, propiciando ao aluno a condição de que o mesmo compreenda a essência de determinado conteúdo de forma muito mais inteira, completa e duradoura, contrariamente ao conhecimento construído em cima de um conceito pronto, exato e impossível de indagações.

Para D'AMBRÓSIO (1999), a ideia da cidadania é um conjunto de ação acordados pela sociedade unindo o princípio da reciprocidade entre direito e dever e a educação o instrumento capaz desta promoção de habilidades e, portanto, sendo a matemática uma ciência vivamente presente não pode furtar-se de seu papel interativo no cotidiano das relações humanas.

> “O exercício de direitos e deveres acordados pela sociedade é o que se denomina de cidadania”. E, “Educação é o conjunto de estratégias desenvolvidas pela sociedades para: possibilitar a cada indivíduo atingir seu potencial criativo; estimular e facilitar a ação comum, com vistas a viver em sociedade e exercer cidadania”. (D’AMBRÓSIO, 1999, p.99)

5.1 PROPOSTA DE ATIVIDADE I: TEOREMA DE TALES E ALTURA DA PIRÂMIDE

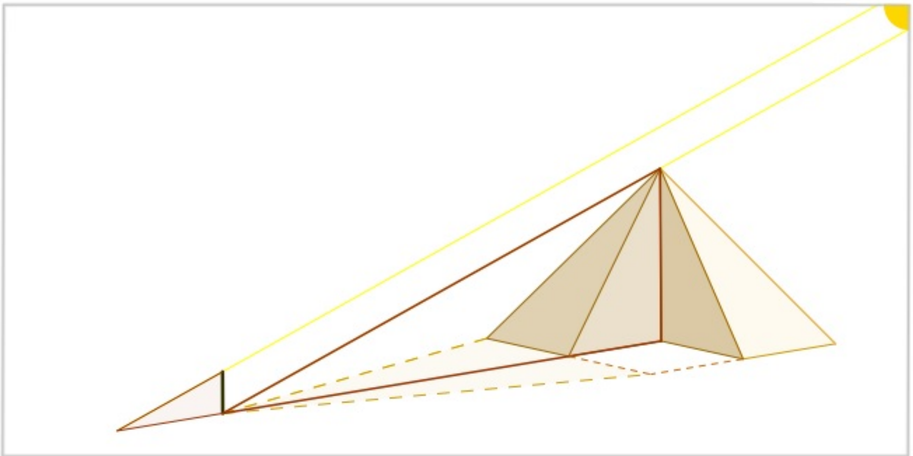
A proposta dessa atividade pode ser realizada no 8º ano do Ensino Fundamental e/ou do Ensino Médio (caso se aproveite para explorar as relações trigonométricas)

Contextualização: Desde a antiguidade os gregos já sabiam como calcular a altura de um objeto através da projeção da sua sombra, utilizando apenas o conhecimento que eles tinham sobre semelhança de triângulo. De acordo com as narrações históricas atribui-se esta descoberta ao sábio Tales de Mileto.

Em uma de suas viagens por volta de 600 a.C., Tales se encontrava no Egito e foi abordado por escribas (estudiosos da época) a mando do faraó que conhecia a fama de grande matemático que ele tinha. O objetivo do encontro era fazer com que Tales aceitasse o desejo do faraó que queria que ele calculasse a altura de uma de suas pirâmides. Tales ouviu-os com cuidado e atendeu ao pedido feito.

No deserto quando Tales já se encontrava próximo à pirâmide deitou uma vara no chão e marcou o comprimento dela na areia do deserto, depois fincou a vara no chão em uma das marcas feita por ele. Tales então esperou o momento em que a sombra da vara tivesse o mesmo comprimento da vara. No momento exato ele disse: *Vá, depressa a sombra, pois seu comprimento é igual a altura da pirâmide.* Tales ainda foi capaz de perceber que esse procedimento não estava totalmente correto, pois como a pirâmide era muito grande, escondia parte de sua sombra, ou seja, o comprimento da sombra foi medido a partir da base da pirâmide, e não de seu centro. Assim, acrescentou a medida achada, metade da medida da base da pirâmide. Desta maneira, Tales conseguiu atender ao pedido do Faraó.

Figura 1 – Representação do cálculo da altura da pirâmide por Tales



Fonte: Elaborada pelo autor

Não havia mistério no feito realizado por Tales, pois se tratava de um grande conhecimento de Geometria. Isso é confirmado com o procedimento de esperar que a vara e sua sombra tenham a mesma medida e relacionar essas medidas com as da pirâmide e de sua sombra. Com essa metodologia Tales, observando o triângulo retângulo isósceles formado e usando conhecimentos geométricos sobre semelhança de triângulo, conseguiu resolver o problema a ele proposto.

Objetivos: Desenvolver a intuição, a criação de estratégias e a capacidade de resolver problemas; além de estimular o interesse do aluno pela Matemática, a curiosidade e o espírito de investigação tendo em vista fazer com que eles se lancem na aventura do conhecimento. Compreender através da construção do saber o Teorema de Tales. Levar o aluno a sentir-se seguro da sua própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos e a perseverar na busca de soluções e na observação.

Atividades: Para você compreender melhor as ideias suscitadas aqui podemos desafiá-lo a realizar uma experiência similar àquela que Tales fez há mais de 2000 anos atrás. Vamos lá?!

Primeiramente os alunos devem-se dispor de frente para o sol e daí:

a) Em duplas, cada uma munida com fita métrica, medem a altura e a sombra de seu respectivo par;

b) Divide a altura pela sombra e anota os resultados no espaço abaixo;

$$\frac{sombra}{altura} = \qquad\qquad\qquad \frac{sombra}{altura} =$$

Depois de uma hora repita a operação acima;

a) O que se observa com os resultados obtidos?

b) E comparando com os resultados de colegas de turma? Que conclusão pode-se tirar desses resultados?

Depois de todas essas atividades você consegue explicar qual a ligação entre a atividade de campo desenvolvida e o teorema de Tales? Explique com suas palavras o que você pode entender com a atividade proposta.

Sugestão: Essa atividade pode ser expandida e trabalhada conjuntamente com o professor de Geografia, por exemplo, utilizando um mapa do mundo para achar a localização dos lugares citados na atividade; e/ou com o professor de História, por exemplo, para estudarmos o que estava acontecendo de produção cultural na época.

5.2 PROPOSTA DE ATIVIDADE II: RAIZ QUADRADA PELO MÉTODO BABILÔNICO

A proposta dessa atividade pode ser realizada no 9º ano do Ensino Fundamental e/ou no Ensino Médio.

Contextualização: A matemática criada na Babilônia era de longe mais adiantada do que as das outras sociedades orientais. Um fator determinante para esse desenvolvimento é a grande habilidade para calcular, cultivada pelos babilônios. Um exemplo do nível alcançado da matemática dos babilônios é o processo para o cálculo de raízes quadradas exatas e não exatas, desenvolvido por este povo há 4000 anos. Esse processo, baseado em aproximações, permitiu aos matemáticos da época o cálculo de raízes com uma grande precisão. Os babilônios encontraram para $\sqrt{2}$ o valor aproximado 1,414222, que difere apenas 0,000008 do valor aproximado que hoje conhecemos para $\sqrt{2}$. O segredo da precisão nas aproximações dos babilônios estava na notação para frações desenvolvida por esse povo, que é considerada a melhor notação que qualquer civilização conseguiu até o Renascimento.

Não é um método perfeito, apresenta uma margem de erro (muito pequena, desprezível para cálculos que não necessitam muita precisão. De fato, dependendo da aproximação todas as casas decimais estarão corretas). Mas se for para cálculos simples, é bom, pois não é necessário tanto rigor. Os babilônicos desenvolveram duas técnicas para aproximar o valor de raízes quadradas. Estudaremos uma dessas técnicas na qual eles conseguiam um valor aproximado dos resultados verdadeiros. Apresentaremos a técnica através do uso de um caso genérico, ou seja, aproximar o valor da raiz quadrada de um número positivo n. Assim, desejamos encontrar o valor aproximado de $\sqrt{n}$. Como primeira aproximação, vamos considerar o número natural cujo quadrado mais se aproxima por falta de n e chamá-lo de g_1, positivo e diferente de zero. Esse valor deve ser o mais próximo possível do que se imagina ser o resultado verdadeiro de $\sqrt{n}$ para que a aproximação seja efetivamente satisfatória. Após isso, deve-se efetuar a divisão $\frac{n}{g_1} = a_1$ e calcular a média aritmética entre a_1 e g_1, $\frac{(a_1+g_1)}{2} = g_2$.

Com base no valor obtido, deve-se repetir o processo substituindo g_1 por g_2 (o novo valor do denominador). Dessa maneira, pode-se efetuar novamente a divisão $\frac{n}{g_2} = a_2$ e, após isso, calcular a média aritmética entre a_2 e g_2, $\frac{(a_2+g_2)}{2} = g_3$.

Há liberdade de realizar esse processo um número finito de vezes. No entanto, para nossa verificação podemos considerar que g_3 é uma boa aproximação para o valor real de $\sqrt{n}$. Em outros termos:

Tabela 1 – Resumo do Método Babilônico

Encontrar o valor aproximado de $\sqrt{n}$:	
Supor um valor $g_1 > 0$, e efetuar os seguintes cálculos	
$\frac{n}{g_1} = a_1$	$\frac{a_1+g_1}{2} = g_2$
$\frac{n}{g_2} = a_2$	$\frac{a_2+g_2}{2} = g_3$
...	...

Para exemplificar numericamente o procedimento acima, segue abaixo uma aproximação para $\sqrt{8}$ supondo-se $g_1 = 2$.

Efetua-se a divisão $\frac{n}{g_1} = \frac{8}{2} = 4$ e calcula-se a média aritmética entre 4 e 2, $\frac{(4+2)}{2} = 3$.

Após isso, o processo é reiniciado com o novo valor para o denominador. Assim, efetua-se a divisão $\frac{n}{g_2} = \frac{8}{3} = 2,667$ e, após isso, calcula-se a média aritmética entre 2,667 e 3, $\frac{(2{,}667+3)}{2} = 2,833$. Com a utilização da calculadora, professores e alunos verificam que $\sqrt{8} = 2,828427\ldots$

Essa técnica apresentada pelos babilônicos atinge uma aproximação bastante satisfatória para o valor real da $\sqrt{8}$.

Objetivo: Envolver os estudantes nos processos de construção dos conceitos matemáticos sobre radiciação, oferecendo uma aprendizagem significativa.

Atividades:

1. Seguindo a técnica apresentada acima, calcule valores aproximados para $\sqrt{6}$ e $\sqrt{56}$. Lembrando que o primeiro número a ser utilizado, g_1, é um valor que você supõe ser próximo dos valores das raízes quadradas.

2. Após o desenvolvimento da atividade anterior, calcule o valor das raízes quadradas fornecidas utilizando uma calculadora e compare com o valor encontrado através da técnica estudada. Após isso, comente se o valor encontrado pode ser uma boa aproximação do valor real.

5.3 PROPOSTA DE ATIVIDADE III: SOMA DOS TERMOS DE UMA PROGRESSÃO ARITMÉTICA FINITA

A proposta dessa atividade pode ser realizada no 7º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio (caso se queira conjecturar e demonstrar a fórmula da soma dos termos de uma progressão aritmética finita).

Contextualização: Para calcular a soma dos termos de qualquer PA, basta somar o primeiro termo com o último e multiplicar por metade da quantidade de termos que tem a PA. Isto é, se:

a_1 é o primeiro termo; a_n é o último termo; n é o número de termos da PA, então, a soma dos termos da PA finita é calculada através da seguinte fórmula:

$$S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}.$$

A história desta fórmula começa na Alemanha, por volta de 1785, na escola de Braunscheweig. Conta-se que o professor Buttner resolveu manter ocupados seus alunos de uma classe de ensino fundamental e propôs que eles calculassem a soma de todos os inteiros de 1 a 100. Aparentemente, ele esperava que eles passassem bastante tempo resolvendo tal exercício. E para a surpresa de todos, em poucos minutos um aluno de aproximadamente 8 anos deu a resposta (e correta): 5050.

Esse menino era Karl Friedrich Gauss, que viveu entre 1777 e 1855. É um dos casos mais espantosos de precocidade registrados na história da matemática, contando-se que já aos três anos de idade era capaz de efetuar algumas operações aritméticas. E foi Buttner que, auxiliado por seu assistente (Bartels), conduziu Gauss aos seus estudos de Aritmética aos 10 anos de idade. É por muitos considerado um dos maiores matemáticos que já existiram, razão pela qual também é conhecido como o "Príncipe da Matemática".

Para isso, Gauss percebeu que a soma dos termos de dois em dois, apresentava uma característica interessante e particular. Vejamos:

Tabela 2 – Raciocínio do menino Gauss

1	+	100	101
2	+	99	101
3	+	98	101
...	...	...	...
49	+	2	101
50	+	1	101

Nas somas acima, ocupando o lugar da primeira parcela temos todos os números de 1 a 50. No lugar da segunda parcela, temos todos os números de 51 a 100. São 50 somas e cada uma delas resulta no mesmo número: 101. Portanto, para somar todos os números de 1 a 100 basta somar 50 vezes 101, isto é, calcular 50.101 = 5050.

Percebemos que a soma dos termos $1 + 2 + 3 + ... + 100$ é o caso particular da soma dos termos de uma PA finita. Por isso, chegamos à conclusão de que, para achar a soma dos termos de uma PA, basta somar o primeiro termo com o último e multiplicar pela metade da quantidade de termos que tem a PA, como dito no início.

Objetivos: Deduzir a fórmula da soma dos termos iniciais de uma progressão aritmética pelo método de Gauss. Aplicar a fórmula na resolução de problemas.

Atividade:

1. Utilize o método de Gauss para calcular a soma dos 50 primeiros termos da PA(5, 8, 11, 14, 17, ...) e resolver o problema a seguir, :
   Jogar baralho é uma atividade que estimula o raciocínio. Um jogo tradicional é a Paciência, que utiliza 52 cartas. Inicialmente são formadas sete colunas com as cartas. A primeira coluna tem uma carta, a segunda tem duas cartas, a terceira tem três cartas, a quarta tem quatro cartas, e assim sucessivamente até a sétima coluna, a qual tem sete cartas, e o que sobra forma o monte, que são as cartas não utilizadas nas colunas. A quantidade de cartas que forma o monte é

   A) 21. B) 24. C) 26. D) 28. E) 31.

2. Conjecture e demonstre a fórmula da soma dos termos de uma progressão aritmética finita.

5.4 PROPOSTA DE ATIVIDADE IV: PLANO CARTESIANO

A proposta dessa atividade pode ser realizada no 6º e/ou 7º anos do Ensino Fundamental, e também no 3º ano do Ensino Médio ao abordar sobre Retas.

Contextualização: A História está cheia de pequenos episódios que nos contam como na base de grandes ideias estiveram muitas vezes situações bem simples. Conta-se que René Descartes, grande Matemático e Filósofo francês do séc. XVII (1596-1650), tinha uma saúde débil e precisava de passar muito tempo deitado. Mas a sua imaginação e interesse pelo estudo não descansavam mesmo nesses momentos. Um dia, estando Descartes deitado e olhando uma mosca que se movia no teto, lembrou-se de observar os movimentos do pequeno inseto. A sua questão em relação a mosca era: Como poderia explicar a uma outra pessoa qual era a posição exata da mosca na parede? Para tentar responder a esta indagação começou a imaginar duas retas perpendiculares: uma horizontal e outra vertical. Ele percebeu que, marcando números nessas retas, eles serviriam para localizar a mosca. Assim, foi "descoberto" como localizar pontos no plano. É o conhecido plano cartesiano. Pensou então numa base quadrangular para estudar as suas posições e movimentos no plano do teto. Esta ideia de utilizar um referencial definido por dois eixos perpendiculares entre si e com uma origem comum, permitiu a representação de pontos no plano com a ajuda de pares ordenados de números. Descartes mostrou que a posição de um ponto no plano podia ser determinada com base nas distâncias x e y a dois eixos perpendiculares fixos (referencial cartesiano). A graduação dos eixos é feita utilizando a unidade mais conveniente em cada caso. Num referencial cartesiano, qualquer ponto fica então definido por um par ordenado de números, a que se dá o nome de coordenadas do ponto (abscissa e ordenada). O nome Descartes em latim dizia-se Cartesius e foi desse nome que derivou o adjetivo Cartesiano que encontramos, em homenagem a René Descartes, em várias expressões usadas em Matemática elementar como por exemplo: gráfico cartesiano, coordenadas cartesianas". No século XVII, com o trabalho de Descartes, em Geometria Analítica, a reta passou a ser dividida em duas semirretas e, por convenção, a semirreta à direita do zero passou a ser o lugar dos números positivos; a semirreta à esquerda foi construída por simetria, passando a conter número negativos, os opostos dos positivos. Estes números passaram a ser identificados por sinais: à direita, números positivos e à esquerda, números negativos. Estes números foram definidos como sendo os opostos aditivos, também denominados de simétricos, dos racionais positivos. Por muito tempo, a reta foi a metáfora considerada ideal para o corpo dos racionais. Acreditava-se que os racionais completavam a reta e que existia uma correspondência biunívoca: ponto – número racional; número racional – ponto. Como a reta é o modelo prototípico da continuidade (um conjunto contínuo de pontos), parecia que o conjunto dos racionais era contínuo e completo na reta. Somente no século XIX, esta ideia definitivamente foi negada. O matemático alemão Richard Dedekind escreveu uma obra intitulada Continuidade e Números Irracionais, na qual menciona que a linha reta é infinitamente mais rica em pontos do que o domínio dos números racionais o é em números. Isto exigia a criação de novos números, para obter um domínio numérico completo e com a mesma continuidade que a linha reta. A reta passou a ser denomina reta real. Diferentes matemáticos, nesta época, dedicaram-se a construção dos números reais. Finalmente, temos hoje a definição de R como um corpo ordenado completo.

Objetivos: Desenvolver e aplicar o conceito de plano cartesiano, incluindo a localização das coordenadas no mesmo. Conhecer os principais fatos da vida de René Descartes.

Atividades:

1. O que é que o teto tem a ver com esta "história"?

2. Será que podemos definir de forma semelhante as diversas posições da mosca a voar no quarto de Descartes?

3. Referenciais: um apenas, ou muitos?

5.5 PROPOSTA DE ATIVIDADE V: ENIGMA DE DIOFANTO DE ALEXANDRIA

A proposta dessa atividade pode ser realizada no 8º ano do Ensino Fundamental.

Contextualização: Nos dias atuais, utilizamos o termo equação para denominar uma sentença matemática formada por uma igualdade composta por expressões matemáticas contendo ao menos uma incógnita. Usamos para resolver situações nas quais surgem valores desconhecidos quando se tem uma igualdade. A palavra "equação" vem do árabe adala, que significa "ser igual a". Ganharam importância quando passaram a ser escritas com símbolos matemáticos e letras. O francês François Viète, no final do século XVI foi o primeiro a utilizar símbolos matemáticos nas equações. Por esse motivo, é considerado como "Pai da Álgebra".

O desafio de Dionfanto é um problema matemático famoso que proporciona a discussão do pensamento algébrico.

O enigma do túmulo de Diofanto

Diofanto, que se admite ter vivido na segunda metade do séc. III a.C., foi o mais importante de todos os algebristas gregos. Este autor desempenha um papel semelhante ao que Euclides (360-295 a.C.) tem na Geometria e Ptolomeu (85-165) na Astronomia. Pouco se sabe sobre a sua vida, por isso até se desconhece o século onde viveu. Sua grande obra, intitulada *Aritmética*, era composta de 13 livros, sendo que desses apenas seis chegaram aos nossos dias, através de manuscritos gregos de origem bizantina, e se tornaram conhecidos desde o Renascimento. Possivelmente, a *Aritmética*, assim como os *Elementos* de Euclides, foi uma compilação e sistematização dos conhecimentos da época. Ficou famoso pelas suas coleções de problemas envolvendo equações não determinadas com solução engenhosa. Como geralmente envolvem números inteiros, tais problemas costumam ser denominados Diofantinos. Ele trabalhou com equações algébricas e sobre o que hoje se conhece como teoria dos números, inspirando séculos de devoção aos mistérios mais profundos da Matemática. Por uns versos encontrados no seu túmulo, escritos em forma de um enigmático problema, deduz-se que viveu 84 anos:

"Caminhante! Este é o túmulo de Diofanto. Os números dirão a duração da sua vida, cuja sexta parte foi ocupada por uma doce juventude. Decorreu mais uma duodécima parte a sua vida até que o seu rosto se cobriu de pelos. Passou ainda um sétimo da vida antes de tomar esposa e cinco anos depois teve um belo filho que infelizmente, viveu apenas metade do que o pai viveu. Seu pai sobreviveu-lhe, chorando, quatro anos. Diz caminhante quantos anos tinha Diofanto quando a morte o levou?

Objetivos: Desenvolver o pensamento algébrico. Perceber através da contextualização histórica a importância das equações como uma maneira de simplificar a linguagem dos problemas e possibilitar a sua interpretação e resolução de maneira mais ágil eficaz e prazerosa.

Atividades: Resolva o problema da lápide de Diofanto com o auxílio da álgebra.

Sendo x a idade de Diofanto, temos a seguinte equação:

$$x = \frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4$$

$$\Rightarrow x = 84.$$

Portanto, a idade de Diofanto é 84 anos.

As atividades sugeridas, entre inúmeras outras acessíveis ao professor, indica um caminho em que ocorre a prerrogativa de que sua disciplina está a serviço da educação e, não a educação subordinada às colocações e propostas de sua disciplina.

Contar com a História da Matemática como elemento motivador e contextualizador da disciplina, não é em absoluto um aspecto isolador da conduta matemática, mas um recurso que aumenta o terreno da pesquisa e fornece um campo maior para a construção do conhecimento e, por conseguinte uma capacitação do aluno mais ampliada e solidificada, pois oferece a ele uma proposta humana e adjunta às suas necessidades cotidianas totalmente compreensível em sua lógica ideológica, filosófica e etária.

> “O aspecto crítico, que resulta de assumir que a Matemática que está nos currículos é um estudo de matemática histórica? E partir para um estudo crítico do seu contexto histórico, fazendo uma interpretação das implicações sociais dessa matemática. Sem dúvida isso pode ser mais atrativo para a formação do cidadão. O aspecto lúdico associado ao exercício intelectual, que é tão característico da matemática, e que tem sido totalmente desprezado. Porque não introduzir no currículo uma matemática construtiva, lúdica, desafiadora, interessante, nova e útil para o mundo moderno. O enfoque histórico favorece destacar esses aspectos, que considero fundamentais na educação matemática”. (D’AMBRÓSIO. 1999. p.270)

Desse modo, também é possível concluir que a história da matemática não foi, ao longo da de sua trajetória, apenas um leque de descobertas técnicas e científicas e dos personagens louvados por estas conquistas, mas o conjunto de reflexos de uma época, dos procedimentos de um tempo ou período que possibilitarão ao educando a construção de conceitos que possam elucidar a “invenção” dos conteúdos numéricos algumas vezes ameaçador e eliminatório no emaranhado de sua incompreensão.

Enfim, espera-se, que com a apresentação de atividades relacionadas à concepção de alguns conteúdos, o aluno desenvolva habilidades não apenas no campo cognitivo, no que concerne o domínio dos conceitos, mas sobretudo, seja capaz de compreender o segmento matemático na trajetória escolar e o aplique satisfatoriamente em seu papel social, pessoal e político.

Pois, ao oferecer fatos que possibilitem ao aluno o reconhecimento de sua localização enquanto cidadão e agente ativo no processo histórico, o professor de matemática estará oferecendo a este, recursos ampliados e revisados sobre as variações de um mesmo tema, ainda que não seja o tempo todo, posto que nem todos os conteúdos possuem argumentos precisamente históricos para o momento ou a clientela adequadamente propostos.

Conforme D'AMBRÓSIO (1996):

> "É importante dizer que não é necessário que o professor seja um especialista para introduzir História da Matemática em seus cursos. Se em algum tema o professor tem uma informação ou sabe de uma curiosidade histórica, deve compartilhar com os alunos. Se sobre outro tema ele não tem o que falar, não importa. Não é necessário desenvolver um currículo, linear e organizado, de História da Matemática. Basta colocar aqui e ali algumas reflexões. Isto pode gerar muito interesse nas aulas de Matemática. E isso pode ser feito sem que o professor tenha se especializado em História da Matemática". (p.13)

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através das reflexões advindas da presente pesquisa, é inegável a colaboração que a História da Matemática pode proporcionar no processo ensino aprendizagem na realidade escolar da sociedade moderna. Sociedade essa que a cada dia apresenta inúmeras inovações técnicas, científicas e informacionais dificultando cada vez mais o processo de abstração do conhecimento por parte dos jovens na realidade escolar.

Sustentar um modelo de ensino matemático tradicional e fragmentado não mais responde às necessidades nesse novo modelo de contemporaneidade. A necessidade de contextualização desse educando, e a emergência de motivação são fatores determinantes para que se busque uma nova metodologia que facilite a aprendizagem por parte desses alunos dos conteúdos matemáticos sem traumas e, sem a errônea ideia de que nasceram prontos, exatos e definitivos.

Também, através dos estudos realizados, existe grande relevância na questão de criar meios que viabilizem o ensino da matemática de modo que sua ação encontre pontos coerentes entre as propostas curriculares nacionais, a lei de direção e base da educação, grades curriculares sazonais, projetos individuais de cada escola, e a questão das avaliações externas. Pontos que podem ser inter-relacionados com a prática da História da Matemática como instrumento convergente de tais propostas.

Aceitar sua participação metodológica dentro desta dimensão, é aceitar as mudanças do mundo atual e todas as transformações e atualizações delas generalizadas. Ou seja, ao entender o fundamento de um determinado conteúdo e perceber sua trajetória, o processo de aprendizagem terá mais embasamento possibilitando a contextualização do educando no rápido trajeto das descobertas atuais na evolução tecnológica informacional inteiramente presentes em seu cotidiano.

Além disso, a História da Matemática viabiliza a compreensão textual dos fatos lógicos, pois localiza no tempo os instrumentos de interação entre o ser e a ação praticada naquele momento e, todas as necessidades, transformações e técnicas dali condimentadas e transferidas aos dias e propostas atuais. A compreensão desse processo histórico-social proporciona a compreensão de que a matemática é ciência humana, parte viva da concepção das sociedades e, portanto, uma ciência absolutamente possível de interpretação, compreensão e aprendizado.

Outro fator percebido é a questão da contextualização exigida nos processos de avaliação atual. A história permite que o educando se localize nos segmentos matemáticos, mantendo uma conexão entre as habilidades exigidas dos conteúdos matemáticos, pois com esta metodologia, o estudante tem uma percepção linear do ontem, hoje e, evidentemente do amanhã e um modo mais objetivo e coerente.

Também, o reconhecimento da matemática como ciência com fundamentos históricos proporciona também a possibilidade da prática interdisciplinar de ensino e também a participação nos temas transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais.

No primeiro, a história dos números, matemáticos e dos acontecimentos registrados na época, propiciam, além de interesse, curiosidade e motivação, a relação com as outras disciplinas, tais como questões interpretativas em Língua Portuguesa, dados estatísticos, distâncias, medidas de tempo e espaço em geografia e inúmeras outras possibilidades nas demais áreas do conhecimento bem como no campo informacional e tecnicista em que a sociedade moderna encontra-se inserida.

No segundo caso, a história da matemática, sendo uma proposta com caracterização humana e social, tende a criar meios de viabilizar a questão dos temas transversais, tais como ética, cidadania , saúde, questão ambiental e pluralidade cultural, pois traz em seus momentos históricos, elementos em que auto confiança, respeito, prática da cidadania, respeito ao meio e ao outro, sustentabilidade são verdadeiramente considerados para a elaboração de um enigma ou a equalização de um problema em vários momentos da história dos números e dos matemáticos aí envolvidos para elaboração destes conceitos hoje apresentados lógicos e sequencialmente.

Em última análise, porém não menos importante, vale salientar que a palavra *Matemática*, etimologicamente vem do grego e significa *"aprendizagem, conhecimento ou ciência"* e *Matemático "aquele que aprecia o conhecimento".* E, nesse contexto, torna-se possível estabelecer um pensamento lógico de que ao buscar metodologias estruturadoras para o ensino dos conteúdos matemáticos, o professor estará criando meios de realizar propostas que realmente favoreçam o conhecimento de forma contextualizada, motivadora e, não raras vezes, apresentadas de maneira humana, bem humorada e inter-relacionada com os demais segmentos sociais-educacionais-individuais, tornando a aprendizagem dos conteúdos matemáticos uma ação ao alcance de todos e não mais uma ciência isolada, definida e lógica possível de compreensão apenas por cérebros geniais.

REFERÊNCIAS

[1] BARBOSA, J.C.A. **Contextualização e a Modelagem na educação matemática do Ensino Médio**. Revista temática: Interdisciplinaridade e educação. Ano 10, n.12, jan/jun, 2008.

[2] BRASIL. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação - LDB**. Brasília: MEC, 2002.

[3] Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

[4] D'AMBRÓSIO. U. **A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

[5] D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus. Campinas: 2003.

[6] D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar ou Conhecer**. Editora Ática. São Paulo: 1990

[7] D'AMBROSIO, U. **História da Matemática e Educação**. In: Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus,1996.

[8] D'AMBROSIO, Ubiratan. Disponível em <http://vello.sites.uol.com.br/interface.htm>. Acesso: 20 de outubro de 2015

[9] EVANS, P. **Motivação**. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1976.

[10] FERREIRA, E. S. et. Allii. **O uso da História da Matemática na formação de conceitos**. Bolema Especial. Rio Claro: 1992

[11] FONSECA, Maria C. F. R. **Por que ensinar Matemática**. Presença Pedagógica. Belo Horizonte: 2002

[12] FOSSA, Jonh A. **Ensaios sobre a Educação Matemática**. Belém: EDUEPA, 2001.

[13] GATTI, B. **Informação e Tecnologia**. In: Serbino, R. V., Bernardo, M. V. C. (Org.) Educadores para o Século XXI: Uma Visão Multidisciplinar. São Paulo: UNESP. 1992.

[14] KLINE, M. **O fracasso da Matemática moderna**. São Paulo: Ibrasa. 1972.

[15] MEDEIROS, C. F. **Por uma educação matemática como intersubjetividade**. In: BICUDO, M. A. V. Educação Matemática. São Paulo: Cortez, 1987.

[16] MESERVE, B. **The History of Mathematics as a pedagogical tool**. Boston, USA: Birkhouser. 1980

[17] MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. **O ensino e as propostas pedagógica**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

[18] MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação matemática**.Campinas: tese de doutorado, Faculdade de Educação - UNICAMP, 1993

[19] MORENO, Montserrat. **Temas transversais: um ensino voltado para o futuro**. In: BUSQUETS, Maria Doloreset. al. Temas transversais em educação: bases para uma formação integral. São Paulo: Ática, 1997.

[20] National Council of Teachers of Mathematics. **Normas para o Currículo e a Avaliação em Matemática Escolar**. 2a Ed. Lisboa. Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional: 1994

[21] SWETZ, F. J. **Using from the History of Mathematics in classroom instruction**. Mathematics Teacher: 1989

[22] ZÚNIGA, A. R. **La filosofia de las matemáticas – analisis de textos em secundaria**. Editorial de la Universidad de Costa Rica: 1988

[23] VERGNAUD, G. **A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos**. Revista do GEMPA, Nº 4: 9-19, Porto Alegre:1996