



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES**

RAIMUNDO ALVES FERREIRA

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A PRÁTICA DOCENTE: UM ESTUDO
SOBRE AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS**

**PATOS-PB
2014**

RAIMUNDO ALVES FERREIRA

**A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A PRÁTICA DOCENTE: UM ESTUDO
SOBRE AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria Estadual de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientadora: Prof^ª Ms. Ruth Brito de Figueiredo Melo.

**PATOS-PB
2014**

UEPB - SIB - Setorial - Campus VII

F383e Ferreira, Raimundo Alves
A Educação Matemática e a prática docente: um estudo sobre as principais tendências metodológicas [manuscrito] / Raimundo Alves Ferreira. – 2014.
46 p.

Digitado.
Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Prática Pedag. Interdisciplinares) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2014.
“Orientação: Profa. Msc. Ruth Brito de Figueiredo Melo, CCEA”.

1. Tendências metodológicas em Matemática. 2. Educação Matemática. 3. TIC. I. Título.

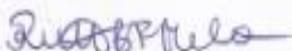
21. ed. CDD 372.7

RAIMUNDO ALVES FERREIRA

A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A PRÁTICA DOCENTE: UM ESTUDO SOBRE
AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria Estadual da Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

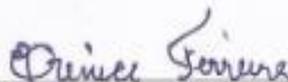
Aprovada em 19/07/2014



Prof. Ms. Ruth Brito de Figueiredo Melo / UEPB
Orientadora



Prof. Ms. Adalgisa Rasia / UEPB
Examinador



Prof. Ms. Eunice Ferreira / UEPB
Examinadora

Dedico este trabalho as pessoas que fazem parte da minha vida, Meus pais, meus irmãos, meus colegas de trabalho e a minha esposa Preta e meus filhos Rafael e Raif e ao meu neto querido Rael pelo carinho, apoio e suporte dado ao longo da minha vida para que tudo que tenho planejado possa ser realizado.

AGRADECIMENTOS

A Deus o maior mestre, pela vida e a força a mim concedida, me encorajando a todo o momento, não permitindo que desanimasse diante as dificuldades;

À minha família base de amor e confiança, na realização de mais um trabalho realizado momento de meu maior crescimento;

A minha esposa Preta e aos meus filhos Rafael e Raif, pelo incentivo e pela compreensão a mim concedida;

A meus pais e irmãos que me deu apoio, pelo exemplo de coragem e perseverança;

Agradeço a todos os professores do curso por terem me proporcionado um conhecimento inovador;

Em especial, à minha orientadora Prof^a Ms. Ruth Brito de Figueiredo Melo, pela competência, empenho, auxílio no andamento deste trabalho monográfico de conclusão de curso.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

A universidade, e ao governo do Estado da Paraíba que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

A todos vocês, meu muito obrigado!

“Não basta ensinar ao homem uma especialidade. Porque se tornará assim uma máquina utilizável, mas não uma personalidade. É necessário que se adquira um senso prático daquilo que vale a pena ser empreendido, daquilo que é belo, do que é moralmente correto. A não ser assim, ele se assemelhará, com seus conhecimentos profissionais, mais a um cão ensinado do que uma criatura harmoniosamente desenvolvida. Deve aprender a compreender as motivações dos homens, suas quimeras e suas angústias para determinar com exatidão seu lugar exato em relação a seus próximos e à comunidade. Os excessos do sistema de competição e de especialização prematura, sob o falacioso pretexto da eficácia, assassinam o espírito, impossibilitam qualquer vida cultural e chegam a suprimir os progressos nas ciências do futuro. É preciso, enfim, tendo em vista a realização de uma educação perfeita, desenvolver o espírito crítico na inteligência do jovem”(Einstein).

RESUMO

Sabemos das dificuldades que permeiam o ensino da matemática, as quais se devem, muitas vezes, ao uso de metodologias inadequadas para o ensino desta disciplina. Dentro deste contexto, o presente trabalho tem o objetivo de apresentar as principais tendências metodológicas para o ensino da matemática na atualidade. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, a qual recorreu-se a vários teóricos que tratam sobre a temática em estudo, a exemplo de Carvalho (1994), Bicudo, Viana e Penteadó (2001), D' Ambrosio (1987), Bienbengut e Hein, (2000), Bassanezi (2002), Borba(1994), Davis (1991), dentre outros. A pesquisa traz estas tendências metodológicas utilizadas, enfocando a importância da história da matemática e da educação matemática, através de um breve histórico, bem como suas relações com o professor e a sala de aula, mostrando também a importância do uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC), através dos seus contextos e cenários. Aborda ainda, sobre as demais tendências, as quais são resolução de problemas, Etnomatemática, Modelagem Matemática, os jogos e recreações e suas relações com as Diretrizes Curriculares Nacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Tendências metodológicas. Educação Matemática. TIC.

ABSTRACT

We know the difficulties that permeate the teaching of mathematics, which are caused often because of the use of inappropriate methods for teaching this discipline. Within this context, this paper aims to present the main methodological trends in the teaching of mathematics today. This is a literature search, which appealed to many theorists that deal with the subject under study, like Carvalho (1994), Weevil, Viana and Penteadó (2001), D'Ambrosio (1987), and Bienbengut Hein (2000), Bassanezi (2002), Borba (1994), Davis (1991), among others. The research brings these methodological trends used, focusing on the importance of the history of mathematics and mathematics education through a brief history as well as its relations with the teacher and the classroom, also showing the importance of the use of information technologies and communication technology (ICT), through its contexts and scenarios. Still reports over other tendencies, which are problem solving, ethnomathematics, Mathematical Modeling, games and recreations and their relationships with the National Curriculum Guidelines.

KEYWORDS: Methodological Trends. Mathematics Education. ICT.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM BREVE HISTÓRICO	12
2.1	O professor e o uso da História da Matemática em sala de aula	13
3	AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	17
3.1	A Etnomatemática	18
3.2	A Modelagem matemática	19
3.3	As Mídias Tecnológicas	20
3.4	A História da Matemática	23
3.5	A Resolução de problemas	23
3.6	Os Jogos e recreações	26
4	AS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: CONTEXTOS E CENÁRIOS	29
4.1	O AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) e a educação matemática	29
4.2	A importância da informática no Ensino de Matemática	34
5	METODOLOGIA	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	43

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Matemática, geralmente oferece mais obstáculos à aprendizagem dos alunos, do que as demais disciplinas, fato verificado na prática das salas de aulas por vários pesquisadores e professores durante anos. Quando se olha para as propostas programáticas das últimas décadas, vê-se que os objetivos da educação mudaram, passando, por exemplo, pela preparação profissional, por maior cobrança no desenvolvimento intelectual e emocional, pela preparação para a cidadania, pelo desenvolvimento do senso crítico.

No entanto, o ensino de Matemática sofreu poucas mudanças, permeado por algumas tendências: construtivista, pela contextualização dos conteúdos, pela Etnomatemática e Modelagem Matemática. Por outro lado à sociedade também mudou muito, movida entre outros fatores, pelo desenvolvimento Tecnológico, a Comunicação e a Informática.

Segundo as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica (2006, p.38), o uso das Tecnologias, dentre outras tendências, é extremamente importante para o ensino da Matemática, pois, nesse sentido: “[...] o trabalho com as mídias tecnológicas insere diversas formas de ensinar e aprender e valoriza o processo de produção de conhecimentos”.

Tratando sobre a prática docente, Perrenoud (2000), evidencia como uma das dez competências fundamentais do professor, a de entender as possibilidades e comandar os recursos computacionais existentes, cabendo ao professor capacita-se constantemente, buscando novas práticas educativas que possam contribuir para um processo educacional qualificado. Nessa circunstância, o professor torna-se fundamental, tornando-se mediador do processo de aprendizagem, podendo dispor dos meios computacionais para atender aos alunos de forma diferenciada, conforme suas necessidades.

Dentro deste contexto, Moran (2001), comenta sobre as novas tecnologias e a mediação pedagógica, que, em relação às propostas metodológicas, no uso do computador e da Internet, existem inúmeras possibilidades que vão desde seguir algo pronto (tutorial), até criar algo diferente, sozinho ou com outros. São vários caminhos que o professor pode trilhar, dependendo da situação concreta em que ele se encontra, do número de alunos e das tecnologias disponíveis, da duração das aulas, da quantidade total de aulas ministradas por semana e do apoio institucional.

Sendo a matemática um instrumento de produção de conhecimento, a mesma não pode ser resumida a técnicas e sem nenhuma relação com o cotidiano. As Tendências da Educação Matemática como: Resolução de Problemas, Modelagem, Etnomatemática, História da matemática, dentre outras se preocupam em essência possibilitar a atividade de ensino-aprendizagem de forma efetiva com o intuito de promover fortes impactos sociais e transformações que venham corroborar com um país mais justo e menos desigual.

O PCN de matemática também comenta que para medir a Matemática no currículo do ensino é importante que se argumente sobre a natureza desse conhecimento e que se apresentem suas características principais e suas estratégias particulares como base para a reflexão sobre o papel que essa área desempenha no currículo, a fim de auxiliar para a formação da cidadania. (BRASIL, 1998, 24).

Sendo assim, é dentro deste contexto, que o presente trabalho, trata de uma pesquisa bibliográfica, com o objetivo de apresentar um estudo sobre a prática docente e as principais tendências metodológicas na educação matemática, existentes na atualidade, enfocando a importância da História da Matemática bem como do uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem desta ciência.

A pesquisa foi dividida em seis capítulos, sendo o primeiro capítulo, responsável por apresentar as considerações introdutórias da pesquisa. No segundo capítulo, abordamos as principais tendências metodológicas na atualidade em relação a educação matemática. Nos capítulos terceiro e quarto, aprofundamos a discussão sobre duas tendências metodológicas, onde: apresentamos a história da matemática e da educação matemática, através de um breve histórico, abordando o papel do professor e a aplicação da História da Matemática em sala de aula; como também trouxemos uma reflexão sobre o uso das Tecnologias no Ensino da Matemática, tratando da importância do uso da informática através dos seus contextos e Cenários, enfocando o uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). No quinto capítulo trouxemos os procedimentos metodológicos e no último capítulo, apresentamos as considerações finais da pesquisa.

2 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM BREVE HISTÓRICO

No tempo das cavernas (período Paleolítico) surgiram as primeiras concepções matemáticas de forma e número. Nesta época, a necessidade do homem primitivo de calcular porções de alimentos, pessoas e animais colaborou para o surgimento do conceito de número, começou com a simples percepção de diferenças e equivalências e cresceu por intermédias de enumeras contagens primitivas como uso de pedras, ossos e dedos das mãos. Em um aspecto inicial, é imprescindível destacar esse surgimento das primeiras concepções de números, grandeza e forma que produziram registrados lado a lado de entalhes em fósseis como ossos e pinturas nas cavernas.

A expansão da justificativa matemática ocorreu de modo progressivo e horizontal através da constituição e descoberta da Matemática conforme a necessidade dos sujeitos históricos. Algumas civilizações ancestrais descobriram jeitos de exercer e marcar o período por intermédio dos movimentos do Sol, da Lua e das Estrelas (BARASUOL, 2006).

Com o passar do período compreendemos que esses pensamentos matemáticos produziram um aprimoramento e ocorreu crescimento quando as pequenas civilizações constituem cidades e as necessidades dos povos cresciam a cada instante. O aumento e a velocidade da conquista e expansão matemática ocorreram no Egito com a constituição de métodos de medição e demarcação de terras em relação às águas do rio Nilo e com os registros em papiros (espécie de papel da época) os quais ocasionaram uma propagação de conhecimentos ao longo do período. Os escreventes usavam pensamentos matemáticos devido às riquezas reais da Babilônia. Naquela ocasião, a Matemática não era usada como um conhecimento organizado e sim para solucionarem situações práticas da vida diária. Dessa forma, conforme Viana & Silva (2007, p. 3):

[...] O conhecimento da HM possibilita perceber que as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes resultaram de desafios que os matemáticos enfrentaram e que foram desenvolvidas com grande esforço, quase sempre, numa ordem bem diferente daquela em que são apresentadas após o processo de formalização. [...]

Nesta concepção, a História da Matemática é um campo de investigação das origens, descobertas, métodos e notações matemáticas desenvolvidas civilizações ancestrais. Dessa forma, essas civilizações alcançaram, decididamente, desenvolver os

firmamentos de muitas regiões que posteriormente produziria o que chamamos de Matemática.

Tendo como metodologia para o Ensino-Aprendizagem da Matemática, neste sentido, o enfoque histórico da Matemática é um instrumento muito, pois concede aos alunos o entendimento e evolução dos conceitos, argumentando todas suas conversões através da história. Assim sendo, favorece o entendimento para o discente, de mesmo modo aguça sua curiosidade para futuras pesquisas.

É importante que o conteúdo em estudo esteja voltado para o cotidiano do aluno. Com o estudo da História da Matemática é possível analisar a construção das noções básicas de conceitos matemáticos, por isso é possível compreender o caráter investigatório presente na geração e dispersão desses pensamentos ao longo do seu crescimento célebre.

Assim, o discente relembriaria as suas conquistas e acrescentaria sua percepção ao contrário de gravações comuns de explicações e comprovações. É interessante destacar que a História da Matemática pode auxiliar o discente a compreender que a Matemática não é uma ciência isolada dos demais saberes, conforme afirma Miguel e Miorim (2004, p. 33) onde simplifica as contribuições da seguinte maneira:

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

Contudo, é necessário possuir noção de alguns obstáculos detectados no que se aplica ao uso da História da Matemática, como a circunstância dos pensamentos históricos serem vastos, a grande maioria dos livros didáticos não expõem a origem de alguns conteúdos e quando expõem usam vocábulos que os alunos desconhecem, complicando o entendimento e o impedindo do professor de usar a História da Matemática de forma a contribuir significativamente no processo de competências e habilidades.

Na procura de atingir esse processo é importante que os professores de Matemática tenham noção de que como a utilização da História da Matemática nas aulas ocorre com maior aptidão e concede o máximo de entendimento do que está sendo ensinado (VIANA & SILVA, 2007). Admitindo com esses autores, Byers (1982, p.1) assegura que “[...] reivindica-se que a principal razão para estudar história da matemática, no ensino, é lançar alguma luz sobre a natureza da disciplina [...]”.

Assim sendo, a História da Matemática no ensino pode ser utilizada como uma poderosa ferramenta, focalizando favorecer uma aquisição apreciável daquilo que se deseja. “O maior ganho dessa forma de utilizar a HM [História da Matemática] na Educação Matemática é a possibilidade de discutirem-se crenças, emoções e afetos envolvidos na prática em que tal criação ocorreu [...]” (VIANA & SILVA, 2007, p. 7), aspirando que o aluno seja sujeito e objeto no processo de investigação matemática.

Dentro deste contexto, os Referências Curriculares Nacionais (PCN, 2004), defendem a ideia da utilização da História no ensino de Matemática como argumento metodológico, com a utilização de problemas históricos mercedamente relacionais com os conceitos matemáticos. A utilização da História da Matemática em sala de aula propicia o melhor entendimento dos alunos no que diz respeito a perspectiva histórica que os assuntos envolvem, abastecendo a aprendizagem com significado e riqueza de conhecimento, dando possibilidades de participarem das conquistas, argumentando declarações, manifestações, crenças, emoções e afetos ocorridos em tal criação.

2.1 O professor e o uso da História da Matemática em sala de aula

Estudos mostram que um grande número de professores, não tem conhecimento de que a História da Matemática é uma ferramenta que dá suporte à prática docente. Portanto:

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

Os educadores matemáticos podem usar a História para aguçar o empenho dos alunos pela Matemática, pois as aulas ficarão mais determinadas e os mesmos poderão ter menos dificuldades. Conforme esta percepção, a História “[...] busca motivação para o PEA [Processo Ensino-Aprendizagem] da Matemática na própria História, que pode ser utilizada para ilustração de fatos, análise de erros dos alunos, elaboração de atividades, etc. [...]” (VIANA & SILVA, 2007, p. 06). O professor deve atingir através da História que a Matemática é uma criação humana, onde o discente necessita aprender que apareceu como fruto da necessidade do homem acordando o seu interesse.

Se a História da Matemática colabora para maior visualização da Matemática no mundo é desejável que o professor esteja atento à conexão entre a Matemática e outros conteúdos inclusos nos componentes curriculares, e exibir através dessa metodologia que a Matemática atual não se desenvolveu sem um cunho social, mas é resultado de todo um processo evolutivo.

Podemos demonstrar que os professores poderão recorrer a esta metodologia como um instrumento de apoio ao Ensino Aprendizagem, visando ampliar o conhecimento sobre os conhecimentos. Nessa perspectiva metodológica, é fundamental que seja articulado um planejamento didático habilitado de formar professores que possuam conhecimentos razoáveis da História da Matemática e da Educação Matemática e que se tenha uma formação específica e pedagógica, a qual propiciará uma prática educacional que conquiste os objetivos e metas apresentados pela Educação Matemática.

Interpelações da História no método de ensinar e aprender Matemática, a História no ensino de Matemática é uma chance que a comunidade educativa tem para provocar um procedimento de reconstrução da aprendizagem dos alunos de modo a colaborar para a conquista dos conhecimentos. Muitas são as maneiras de se aplicar a História da Matemática em sala de aula, em pesquisas e algumas abordagens que protegem essa concepção. De acordo com Mendes,

[...] a fonte de novas descobertas na matemática esteve postulada, muitas vezes nos problemas e soluções apresentados no passado. Isso nos faz pensar acerca das diferentes formas de apresentação e demonstração de vários teoremas e postulados matemáticos fornecidos por fontes históricas e que podem levar-nos a novas elaborações (MENDES, 2001, p. 19).

Essa concepção quanto ao uso da História da Matemática no procedimento de ensinar e aprender Matemática em sala de aula, de modo geral distingue-se sendo: o ensino de Matemática afiliado a uma interpelação factual; o ensino de Matemática agregado a uma abordagem historiográfica; e o ensino de Matemática através do aparecimento da biográfica dos criadores dos conhecimentos matemáticos.

O ensino de Matemática passa a ser vista como uma abordagem historiográfica e como estratégia de resgate da cultura da Matemática para os alunos, onde é resgatada a alta estima destes e a desmistificação a respeito das dificuldades de certos alunos para absorverem tais conhecimentos. Dentro deste contexto:

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico (D'AMBRÓSIO, 2007, p. 31).

Dessa forma, o aluno passa a apreender de fato o conhecimento matemático e sua composição no decorrer da história podendo ver o quanto a matemática é viva e interativa.

A Matemática tem uma extensa história repleta de conhecimentos, conquistas e curiosidades, apesar de no início ter sido usada apenas para as necessidades básicas. Desse ponto de vista, os professores cada vez mais têm benefício em transmitir seus conhecimentos e com a modernização facilitar ainda mais o entendimento dos conteúdos, apresentando a Matemática de maneira mais clara e contextualizada com circunstância histórica e atual. Neste contexto, os PCN, conferenciam que:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino aprendizagem. Ao revelar a Matemática como uma criação, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente (BRASIL, 1998, p. 42).

O uso de atividades que envolvam História aconselha a participação do aluno na construção de seu conhecimento em sala de aula bem como em seu dia-a-dia, ocorrendo relações de convívio entre as partes integrantes do processo construtivista de desenvolvimento que associa linguagem matemática e construção históricas voltadas para uma aprendizagem de redescobertas. Assim sendo, os alunos conseguem conhecer

o interior da Matemática e, ao mesmo tempo, todas as outras áreas que esta abrange, compreendendo que não é tão complicada e não contém tanto contratempo como são colocadas por vários alunos no decorrer do processo.

Dentro deste contexto, é interessante que professores e futuros professores tenham ciência que a matemática está focada na história da humanidade, e não pode ser deixada de lado, a História da Matemática necessita ser inserida nos assuntos apresentados em sala de aula, de maneira simples e agradável. Não há uma forma pronta e acabada para a utilização da história da Matemática, cabendo ao professor encontrar a melhor maneira para aplicar a História da Matemática no contexto de suas aulas, possibilitando aos alunos uma visão mais extensiva do que é de fato a Matemática e sua importância na sociedade. Assim:

Somente através de um conhecimento aprofundado e global de nosso passado é que poderemos entender nossa situação no presente e, a partir daí, ativar nossa criatividade com propostas que ofereçam ao mundo todo um futuro melhor. (D'AMBRÓSIO, 2007:113).

Deste modo, a História da Matemática é um instrumento que pode muito auxiliar o professor a melhor executar seu papel no procedimento de ensino-aprendizagem, pois ao saber como foram surgindo os conceitos matemáticos e compreendendo sua ligação com as necessidades sociais e culturais dos povos, os alunos passam a entender melhor tais conceitos dando significados a aprendizagem Matemática.

3 AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS METODOLÓGICAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O espaço da Educação tem sido alvo de constantes pesquisas que buscam inovar a sala de aula e desenvolver uma prática docente criativa e adequada às necessidades da sociedade do século XXI, e a Educação Matemática não ficou de fora deste processo, em que abre espaço para pesquisas e discussões que envolvam o ensino da Matemática. Neste contexto, surgem tendências tanto na área da Educação como na Educação Matemática, que envolvem diferentes abordagens consideradas importantes quando aplicadas ao processo de ensino-aprendizagem.

Pesquisadores da educação matemática mostram diferentes abordagens quando tratam das tendências da Educação Matemática. Para entender a evolução histórica, é necessário conhecer o trabalho de Fiorentini (1995), que apresenta uma classificação a começar da análise histórica do ensino da Matemática ao longo dos anos. O autor definiu aspectos para diferenciar cada uma das tendências como, por exemplo, a concepção de ensino e suas aplicações e a descrição professor-aluno.

Na década de 1930, com o aparecimento da Escola Nova, a Matemática é explicada pelos seus princípios utilitários, suas referências com as outras ciências e seus empregos para resolver problemas do dia-a-dia. Dispõe-se de atividades alternativas, a solução de problemas e o recurso científico admitindo que o aluno aprenda fazendo. Esta forma de trabalho é chamada de tendência empírico-ativista.

Nas décadas de 1960 e 1970 o ensino de Matemática foi influenciado por um movimento de aperfeiçoamento conhecido como Matemática Moderna. Neste período, caracteriza-se a tendência formalista moderna, com ênfase na aplicação da linguagem, na rigidez e nos argumentos. O ensino era centrado no professor e afastava-se das aplicações práticas.

Nos anos setenta, surge a tendência tecnicista, na qual os conteúdos são apresentados como uma instrução programada. Os métodos e as práticas de ensino passam a ser o centro do processo ensino-aprendizagem. Os alunos e o professor passam a meros executores de um processo desenvolvido por especialistas.

Atualmente, vários autores citam formas de trabalho que podem ser consideradas tendências da Educação Matemática. Por exemplo, Carvalho (1994), trata das tendências em Educação Matemática quando expressa as áreas de interesse em Educação Matemática fornecidas em 1993, por associação que exercem nesta área tais

como: resolução de problemas, informática e Educação Matemática, etnomatemática. Já Bicudo, Viana e Penteadó (2001), apresentam como diretrizes de pesquisa a visão histórica da Matemática, a ideologia presente nos discursos matemáticos (linguagem matemática) e a etnomatemática.

Já para Lopes e Borba (1994), uma tendência é um jeito de trabalho que apareceu a partir da busca de soluções para os problemas da Educação Matemática, em que, a partir do momento que é usada por vários professores, pode resultar em experiências bem decorridas. Dispõem, ainda, que a Educação Matemática crítica, a etnomatemática, a modelagem matemática, o uso de computadores e a grafia na Matemática são verdadeiras tendências.

Assim, podemos perceber que, apesar de citarem diferentes formas de trabalho ou linhas de pesquisa, os autores concordam que a utilização de uma tendência no processo ensino-aprendizagem da Matemática pode contribuir para que professores e alunos vivenciem diferentes formas de ensinar e aprender Matemática.

Com a encadeação de um método de argumentação coletiva direcionado pela Educação, envolvendo principalmente professores e pedagogos para se compor as Diretrizes Curriculares, a Educação Matemática que já vinha invadindo seu espaço passa a ser considerada oficialmente como campo de estudo. O “professor de matemática” está sendo instigado a ser substituído pelo “educador matemático” que vê a matemática como um campo investigativo, onde ele vai construir suas próprias estratégias e não apenas seguir modismos de opinião pública.

A seguir, abordaremos algumas das mais importantes tendências metodológicas que condicionam o campo de estudo da Educação Matemática, segundo as Diretrizes Curriculares, (2009): Etnomatemática, Modelagem Matemática, Mídias Tecnológicas, História da Matemática, os jogos e recreações e Resolução de Problemas.

3.1 A Etnomatemática

Segundo D' Ambrosio (1987): Etno (sociedade, cultura, jargão, códigos, mitos, Símbolos) + matema (explicar, conhecer) + tica (tchné, arte e técnica). Raízes sócio-culturais da arte ou técnica de explicar e conhecer. A etnomatemática privilegia a cultura local onde quer que o trabalho seja desenvolvido enriquecendo sempre a matemática presente nas diferentes culturas. Tendo como ponto de partida o

conhecimento precedente, isto é, o conhecimento adquirido com as experiências e observações fora do âmbito escolar dos alunos.

Partindo dos conceitos extras formais trazidos pelos alunos, a etnomatemática, contradiz a concepção de que todo conhecimento matemático é aprendido na escola, pois se vale desses conceitos e de situações existentes na comunidade escolar para formalizar os conceitos. O professor precisa se informar dos costumes, para perceber se os conceitos que os alunos têm sobre determinados assuntos são válidos, e assim saber o que pode ser reformulado ou complementado. Isso exige muita disponibilidade do professor. Os principais trabalhos nesta linha são: D'Ambrosio (1986); Carraher & Schlieman (1988), entre outros.

O termo etnomatemática foi criado com o objetivo de descrever as práticas matemáticas de grupos culturais, a partir da análise das relações entre conhecimento matemático e contexto cultural, e leva em consideração, que cada grupo cultural possui identidade própria ao pensar e agir e, portanto, possui um modo próprio de desenvolver o conhecimento matemático. Exemplos de grupos culturais: MST (Movimento Sem-Terra), artesãos, índios, classes profissionais etc.

3.2 A Modelagem matemática

A modelagem é a arte de expressar, por intermédio da linguagem matemática, situações-problema reais. É uma nova forma de encarar a Matemática e basear-se na arte de modificar problemas da prática em problemas matemáticos e defini-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

A Modelagem Matemática é renomada por diferentes autores como: Bienbengut e Hein, (2000), Bassanezi(2002), Lopes e Borba (1994), Davis, (1991), PCN (1998), Skovsmose(2001) e Barbosa(2001), entretanto, todos dão a compreender que se manter da arte de modificar problemas da prática em problemas para serem resolvidos em sala de aula, analisando os resultados. Ao falar sobre as atividades de modelagem matemática em sala de aula, Burack (2004), expressa as etapas para o encaminhamento e desenvolvimento desse trabalho: escolha do tema; pesquisa exploratória; levantamento dos problemas; resolução do (s) problema (s) e desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema; análise crítica da (s) solução (es).

Conforme o autor, o maior estímulo para o professor é que os problemas desencadeados com a pesquisa exploratória determinam o conteúdo matemático a ser

trabalhado e, muitas vezes, diferem dos conteúdos trabalhados na série em que está se desenvolvendo esta atividade de modelagem. Neste contexto, compete ao professor, transpassar com a sequência estabelecida, “abrir parênteses” e trabalhar com os problemas encontrados de acordo com o nível dos alunos. A modelagem, como uma opção metodológica para o ensino de Matemática na Educação Básica é um recurso provocador, que trespassa as barreiras do ensino tradicional na perspectiva de um ensino, onde o aluno participa na composição dos conceitos e dos pensamentos matemáticos.

3.3 As Mídias Tecnológicas

A Matemática está presente em muitas outras ciências como a Engenharia, a Física, a Astronomia, a Psicologia, a Biologia, a Informática, etc, e em, praticamente, qualquer área do conhecimento humano e científico. O crescimento da Tecnologia que permite aplicar métodos da Matemática para solucionar problemas do mundo real, de forma diferente e ágil, tem grande dominação neste fato.

A aplicação das novas tecnologias pode possibilitar o trabalho em sala de aula com investigação e experimentação na Matemática, considerando que permite ao aprendiz experimentar conhecimentos, intervir, estimular e arquitetar o próprio conhecimento. O aluno participa dinamicamente da ação educativa através da interação com os recursos e métodos para organizar a própria experiência.

A participação do professor como colaborador do processo ensino-aprendizagem é interessante para conceder que o aluno cresça as habilidades e seja capaz de fazer a prerrogativa de significados importantes para sua articulação dentro do processo ensino-aprendizagem. Nesse âmbito, cabe citar a contribuição de Mason, quando nos desperta para o fato de “[...] que para usar um instrumento matemático com eficácia, pode ser necessário gastar algum tempo a examinar o que está por trás dele, como funciona, e mesmo como isso poderia ser feito, em princípio, à mão” (MASON, 1996, p. 19).

A antipatia direta de operar dos programas de computadores, tal como nas calculadoras, leva o aluno a trabalhar com explorações mais substanciais, com o objetivo de fortalecer a sua intuição e a sua consciência dos conteúdos (o “quê”) da Matemática. Portanto dentro deste aspecto podemos acreditar que, segundo D’Ambrósio:

[...] o comportamento, que também chamamos fazer, ou ação ou prática, e que está identificado com o presente, determina a teorização, explicações organizadas que resultam de reflexão sobre o fazer, que é o que comumente chamamos saber e que muitas vezes se chama simplesmente conhecimento (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 19, grifo do autor).

O emprego e a análise de aplicativos e/ou softwares computacionais em Matemática conseguem estimular o aluno a raciocinar sobre o que está sendo feito e, ao mesmo tempo, conduzi-lo a associar os significados e as conjecturas sobre os meios usados e os resultados adquiridos, dirigindo-o a uma modificação de paradigma com relação ao estudo, na qual as propriedades matemáticas, as estratégicas, as ideias e as heurísticas passem a ser objeto de estudo.

Logo, é importante resaltar as concepções sobre averiguação na sala de aula:

Se conjecturar é parte essencial da experiência matemática, os seus prolongamentos e complementos naturais são a argumentação e a demonstração. Na realidade, se pretendêssemos sintetizar em poucas palavras o que é fazer matemática, a sequência de palavras... exploração/ conjectura/ argumentação/ prova-reformulação da conjectura... poderia bem constituir um ponto de partida para essa síntese (ASSOCIAÇÃO, 1996, p. 59).

Entrando na fase do que se habitua chamar a “sociedade da aprendizagem”. A escola não se confirma pela apresentação de conhecimento retrógrado e antiquado e muitas vezes extremamente fatigado, acima de tudo, ao se falar em ciências e tecnologia. Será fundamental para a escola incentivar a obtenção, a arrumação, a criação e a propagação da aprendizagem viva, integrado nos princípios e esperança da sociedade. Portanto será improvável de se atingir sem a vasta aplicação de tecnologia na educação. Já que a Informática e as comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 80).

Dessa forma, Dante (1988), comenta que:

Iniciativa, invenção, criatividade, aventura e coragem são características frequentemente arroladas como sendo desejáveis num processo educativo. Mas, como tem sido concebido e desenvolvido este projeto, essas características são esperadas como emergindo no educando, mais como produto final da educação, do que fazendo parte constante do desenvolvimento educativo. (...) E, se concentrarmos a atenção na Educação Matemática, em vez de na Educação em geral, a situação piora sensivelmente. Não tem havido lugar para essas características no Ensino da Matemática, pois, em lugar de ser vista como uma área de atribuição de significados por parte do jovem que chega à escola, ela é considerada como uma área pronta, de conhecimentos e de informação, a ser transmitida. (p.4)

A utilização da tecnologia em sala de aula, como ferramenta pedagógica pode conceder comunicação entre o aprendiz e o objeto de estudo concedendo uma participação ativa do aluno e uma reflexão acerca dos métodos tecnológicos computacionais, elaborando condições de aprofundamento sobre “[...] a fonte das ferramentas que criam a oportunidade para criar um ambiente de aprendizagem e executar o design instrucional apropriado” (ROMISZOWSKI). Da mesma forma a literatura acadêmica brasileira, o termo design instrucional traduz-se de forma bastante ampla como “planejamento de ensino”.

Conforme Moran (2007), a utilização de novas tecnologias na escola está sendo inserida pouco a pouco. Esta utilização tem sem dúvida seus pontos positivos, no entanto, sabemos que, muitas vezes a tecnologia é usada sob o pretexto de atualização, tentando ocultar os problemas sérios que a escola enfrenta.

Reforçando as concepções acima, Gatti (1992), aponta a Informática na sociedade, referindo-se a escassez de informação existente entre as questões relacionadas com a Tecnologia e a Informática no contexto educacional:

Está na hora da escola assumir seu papel na sociedade atual. As inovações que temos presenciado têm deixado à 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 18. (p.157).

As tecnologias necessitam ser assimiladas como instrumento que ajudam no trabalho do professor, pois os conteúdos, as informações podem estar contidas em grande quantidade em um pequeno espaço como CD-ROM, Pen Drive e, até mesmo, acessível na internet, porém o professor é fundamental no processo de análise, de relacionamento, de julgamento, para fazer as considerações e tirar as conclusões, fazendo as complementações necessárias.

3.4 A História da Matemática

De acordo com as Diretrizes Curriculares (2009), a História da Matemática, pode servir como alusão na elaboração de atividades e problemas beneficiando a assimilação e o entendimento de pensamentos matemáticos. Ela nos apresenta que as maiores conquistas matemáticas nasceram da necessidade ou pela curiosidade em descobrir as relações entre medidas para se chegar a uma fórmula matemática, ou a uma constante numérica, como é o caso do π . A partir da história da Matemática o estudante pode ser estimulado a entender como o conhecimento matemático é arquitetado tornando-o, assim mais expressivo para o aluno.

Ao analisarmos a crescimento do conhecimento matemático, a começar de seu nascimento até os nossos dias, podemos averiguar a importância do contexto histórico na compreensão de alguns fatos atuais. Hoje é muito incontestável no contexto educacional que a generalidade, a utilidade, a verificabilidade, a clareza e precisão das linguagens usadas na Matemática não garantem o relacionamento entre a sociedade e a Matemática. O imaterial e o diagnóstico de algumas estruturas matemáticas geram aflições didáticas e conduzem para um caminho de busca de novas alternativas, novas técnicas e novas metodologias.

3.5 A Resolução de problemas

Para o ensino da matemática as tendências metodológicas entendem-se que, por meio da solução de problemas, é que a matemática se fortalece por manter uma ligação, com todas as outras tendências da Educação Matemática. Os problemas são importantes, pois trazem ideias inovadoras, estimulando os diversos campos da matemática, muitas vezes sem estarem inteiramente ligados.

Segundo Polya (2006), à medida do executável, é interessante que os problemas sejam desafiadores, pois quando o aluno é desafiado, suas sensações de entusiasmo na busca de solução são despertadas. Para esse autor, se o professor expressa aos alunos problemas que desafiem a curiosidade certamente vai aguçar o proveito dos mesmos, para defini-los.

O entusiasmo gerado, pela solução encontrada, pode impulsionar uma habilidade natural para a matemática que poderá ser uma ferramenta profissional ou até mesmo a própria profissão. O autor ressalta ainda que, os problemas precisam estar ajustados ao nível dos alunos, isto é, nem tão difíceis para que não desanimem frente às dificuldades encontradas e nem tão fáceis para que não percam o interesse por julgarem fáceis demais.

De acordo com Polya (2006), outro quesito que não pode ser ignorado pelo professor é a ocasião da elucidação de como se define um problema. É indispensável esclarecer aos alunos que essa não é função descomplicada, pois podemos firmar um problema de diferentes maneiras. Muitas vezes, a nossa compreensão do problema, quando lemos pela primeira vez é parcial, só vai se completando na medida em que lemos mais vezes.

Para determinar um problema não podemos seguir norma, ou simplesmente fazer o uso de algum algoritmo, porque os problemas quando bem elaborados requererem muito mais que uma maneira mecânica para resolver. Os problemas diversificam muito, mas de uma maneira geral, existem etapas que podem ajudar na resolução. Essas etapas não são duras nem inevitáveis e podem mudar quanto ao número, geralmente de três a cinco, podendo ser mais, ou menos.

Polya (2006), apresenta quatro etapas principais para resolução de problemas:

- Compreender o problema: quem vai resolver um problema, primeiramente precisa entender o que se pede, através de uma leitura atenta, ou até mais de uma, interpretando corretamente, para saber o que se pretende calcular. São partes importantes de um problema: a incógnita; os dados fornecidos pelo problema e a condição que deve ser satisfeita relacionando esses dados conforme as condições estabelecidas no enunciado.
- Elaboração de um plano: depois de interpretar o problema é preciso escolher uma estratégia de ação, que pode variar muito dependendo da natureza do

problema. Pode se iniciar com o esboço de uma figura geométrica, com um gráfico, uma tabela ou um diagrama; fazer uso de uma fórmula; entre outras.

- Executar o plano: se o plano foi bem elaborado, não fica tão difícil resolver o problema, seguindo passo a passo o que foi planejado, efetuando todos os cálculos, executando todas as estratégias, podendo haver maneiras diferentes de resolver o mesmo problema. O importante é que o professor acompanhe todos os passos, questionando o aluno, podendo dar alguma ajuda, mas que o aluno se sinta o idealizador e realizador do plano.
- Retrospecto ou verificação: depois de encontrar a solução é hora de verificar se as condições do problema foram satisfeitas, se o resultado encontrado faz sentido.
- Pode-se questionar também sobre outras maneiras de resolver o mesmo problema, como também à resolução de outros problemas correlatos, usando a mesma estratégia.

Entendendo que todas as etapas apontadas são interessantes, mas se a primeira não acontecer anteriormente, nenhuma outra poderá levar ao objetivo final que é a resolução e a assimilação do problema. Uma leitura bem feita, para que o aluno consiga conquistar todos os conhecimentos contidos no enunciado do problema, isto é, averiguar tudo o que o problema determina, é mais que meio caminho andado para se chegar à resolução.

No entanto é papel do professor de Matemática, como educador, assegurar as condições imprescindíveis aos alunos, através de problemas bem elaborados. De acordo com o nível de entendimento dos alunos, o professor pode ir ajustando os problemas, para que os mesmos possam fazer uma leitura esclarecedora. Cabe ainda ao professor, acompanhar e argumentar o aluno, para saber se houve compreensão, auxiliando-o, quando ele apresentar obstáculos na aprendizagem.

Segundo Butt (2000 apud DANTE, 2005), inicialmente, é indispensável diferenciar um problema de um exercício. Para esse autor, o exercício contribui apenas para treinar uma habilidade em praticar determinados processos algorítmicos, e o problema é contado como uma situação, onde não se sabe de antemão por qual meio se chega à solução, não existindo nenhum algoritmo que possa antecipadamente considerar como caminho.

3.6 Os Jogos e recreação

A utilização de jogos e recreação em sala de aula pode ser debatida a partir de diversos referenciais teóricos e as evidências parecem comprovar a influência e a validade nas propostas de ensino da Matemática. A imprescindibilidade de implementação do uso de novas tecnologias na educação requer um repensar da prática pedagógica em sala de aula, requer uma mudança nos currículos de maneira que considere as vantagens para os alunos já que o aprender não está mais centrado só no professor, e sim no processo ensino-aprendizagem onde o aluno é protagonista de seu próprio conhecimento, então sua participação ativa determina a construção do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades cognitivas.

A utilização dos jogos digitais na educação tem sido alvo de diversos estudos e Ribeiro et al. aconselha, a este respeito que:

[...] o ensino de ciência e tecnologia, e especificamente o ensino de engenharia, no Brasil, pode se beneficiar com a pesquisa sobre o potencial desse recurso como apoio ao processo educacional. Os jogos digitais, ao permitirem a simulação em ambientes virtuais, proporcionam momentos ricos de exploração e controle dos elementos. Neles, os jogadores – crianças, jovens ou adultos – podem explorar e encontrar, através de sua ação, o significado dos elementos conceituais, a visualização de situações reais e os resultados possíveis do acionamento de fenômenos da realidade. Ao combinar diversão e ambiente virtual, transformam-se numa poderosa ferramenta narrativa, ou seja, permitem criar histórias, nas quais os jogadores são envolvidos, potencializando a capacidade de ensino-aprendizado. (RIBEIRO et al., 2006).

De acordo com Mayo (2005 apud Ribeiro, 2006), o uso de games para treinar, aprender e executar atividades reais em ambientes realísticos melhora a desempenho dos aprendizes que se tornam melhores através da aprendizagem baseada em games, pois eles concedem experiências de aprendizagem produzidas individualmente de acordo com seu estilo de aprendizagem e comportamento. Mayo (2005), apresenta várias pesquisas sobre a influência dos jogos digitais na aprendizagem, inclusive com estudos de neurociência. Seu estudo compara as teorias de aprendizagem com características dos jogos:

- aprendizagem experimental (você faz você aprende): participação ativa com decisões que tem consequências. Típico de jogos imersivos;
- aprendizagem baseada no questionamento e feedback (o que acontece quando eu faço isto?): exploração em jogos;
- autenticidade (quanto mais a situação de aprendizagem for realista, mais facilmente os aprendizes transferem a informação para a vida real): mundos virtuais;
- eficácia própria (se você acredita que você pode fazer você aumenta suas chances de sucesso): recompensas e níveis nos games;
- cooperação (aprendizagem em time) – estudos mostram que a aprendizagem cooperativa apresenta resultados 50% superiores sobre a aprendizagem individual ou competitiva: jogo massivamente multiusuário – MMOGs. (MAYO, 2005 apud RIBEIRO, 2006).

Em frente às competências dos games como desenvolvedores de habilidades cognitivas nos estudantes, salientamos que deveriam haver mais pesquisas educacionais comprovando as vantagens da utilização de jogos digitais para fins educacionais e incentivando a apropriação de games como métodos didáticos nos cursos de engenharia. Conforme Hopf:

Os jogos educacionais, no formato digital podem ser considerados objetos de aprendizagem ou objetos educacionais que são elementos construídos de forma a serem reutilizados em diferentes contextos educacionais, são recursos didáticos que subsidiam um novo tipo de educação baseada nas tecnologias digitais. O jogo faz parte do cotidiano das crianças. A atividade de jogar é uma alternativa de realização pessoal que possibilita a expressão de sentimentos, de emoção e propicia a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos. A motivação do aprendiz acontece como consequência da abordagem pedagógica adotada que utiliza a exploração livre e o lúdico. Os jogos educacionais digitais aumentam a possibilidade de aprendizagem além de auxiliar na construção da autoconfiança e incrementar a motivação no contexto da aprendizagem (HOPF et al., 2005).

Na investigação de Hopf et al. (2005) foi aplicado um jogo digital construído com a tecnologia muito interessante e avançada que tem como campo um embarço em três dimensões e a finalidade é encontrar a saída. No desenrolar do campo de embaralhamento foram dispostas barreiras, compostas por sentenças matemáticas para serem solucionadas e algumas opções de resposta; para seguir em frente, o aluno deverá responder acertadamente. O jogo propõe a ensinar os conhecimentos fundamentais da Matemática para crianças das séries iniciais do ensino fundamental.

Dentro deste contexto, Bairon apud Petry, comenta que:

[...] no jogo da hipermídia o ato de perguntar assume a condição primordial do diálogo. Nesta trajetória, tentamos interpretar, nos testamos o tempo todo e brincamos com o futuro e pensamos “e se isto acontecer?”, “então posso?”, “o que será que vem agora?” etc. A velocidade dessas perguntas, soluções e opções tem encontrado um espaço na estrutura digital como nunca ocorreu antes com outra estrutura midiática. Esta tem algo do ritmo do “irracional”, da “paixão”, do enamoramento com o mundo, do ser jogado que tem como sujeito a ludicidade [...] (BAIRON, 2005 apud PETRY, 2005, p. 92).

Neste modelo de jogo, o aluno constrói intelectualmente a forma do jogo, executando métodos mentais que o levam a estimular o raciocínio. Indiscutivelmente, a utilização de jogos como instrumento didático propicia motivação, inventivo, a utilização de diversas linguagens e muitas representações geométricas. É um artifício didático de edificação do conhecimento.

4 AS TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: CONTEXTOS E CENÁRIOS

Ao delinear algumas reflexões e inferências sobre as tendências atuais da Educação Matemática, faz-se necessário, situar a Matemática em um contexto social, político e cultural, contexto este que interfere significativamente, nessas tendências. Assim sendo, retorna-se à Antiguidade Clássica, e nesse sentido, recorre-se a abordagem crítica explicitada por D'Ambrosio (1990):

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).

Sob esse aspecto político da Matemática, enfatiza-se novamente as palavras de D'Ambrosio, expressas por: “A infabilidade da Matemática transformou-a no mais eficaz instrumento de dominação desde a Grécia antiga. Platão foi um dos primeiros a detectar essa conotação política da Matemática” (D'Ambrosio, 1990, p.8).

As concepções, acima delineadas, estarão permeando a análise e descrição deste capítulo, em outras palavras, concebe-se a Educação Matemática inserida em um contexto social, político e cultural, no qual, a Tecnologia interfere e influencia de modo significativo, sua estrutura e inter-relações. Assim sendo, propõe-se, neste capítulo, elucidar algumas das dimensões sobre as inter-relações entre a Educação Matemática e as novas tecnologias. Para tanto, tecem-se algumas reflexões teórico-metodológicas a respeito desta temática.

4.1 O AVA e a educação matemática

Um importante tema, dentro desta tendência, são os Ambientes de aprendizagem virtuais, os quais são admiravelmente importantes dentro do processo de

comunicação entre educadores e alunos, separados geograficamente, como na educação a distância, visto que, essa modalidade requer o uso de recente das tecnologias como instrumentos de aprendizagem e edificação do conhecimento.

Determinam “ambientes de aprendizagem”, como sistemas de ensino e aprendizagem incorporados e abrangentes capazes de promover o engajamento do aluno. No ensino a distância, o aluno desenvolve sua maneira própria de estudo e é importante que o ambiente de aprendizagem esteja adequado para que esse aluno possa organizar suas idéias, compartilhar conhecimentos e adquirir autonomia em sua aprendizagem.

Conforme Piaget:

[...] o conhecimento é fruto de um processo de “construção contínua” que ocorre indefinidamente ao longo da vida, na ação pessoal, em cada realidade, oportunidade, contexto social, cultural e econômico. Para o construtivista, o conhecimento é uma atividade construída pelo aprendiz e não apenas uma descoberta, pois surge das relações estabelecidas, das ações realizadas e da sua experiência no mundo. Portanto, os processos, assim como os resultados, se diferenciam de um indivíduo e de um contexto para outro (PIAGET 2010 apud SLOCZINSKI; CHIARAMONT, 2005).

A aplicação dos recursos das tecnologias de informação e comunicação acomoda uma nova forma de escrita, levando a pensar sobre o próprio pensar, podendo gerar maior conhecimento sobre o assunto. Diversos instrumentos promovem a comunicação em ambientes de educação a distância. Essa comunicação pode ser tanto simultânea como não simultânea.

No fato da comunicação não simultânea, que é um método de comunicação que não exige a interação do aprendiz no momento em que é transmitida, como por exemplo, a comunicação por e-mail, grupos de discussão, world wide web, vídeo e áudio sob demanda.

Na comunicação simultânea, o aprendiz interage no momento em que a comunicação é transmitida, ou como define Gennari (2003, p. 334): é qualquer operação executada sob o controle de um relógio ou outro mecanismo de sincronização, como exemplos, podemos citar o chat, a videoconferência (comunicação bidirecional através de envio de áudio e vídeo em tempo real, via web, por meio de câmeras acopladas ao computador) ou as teleconferências (definidas como todo tipo de conferência a distância em tempo real, envolvendo passagem e recepção de diversos tipos de mídia, assim

como suas combinações) e as áudios-conferência (sistemas de transmissão de áudio, recebido por um ou mais usuários simultaneamente).

Os recursos da internet utilizados como suporte de comunicação para EAD são de grande importância para o processo de ensino aprendizagem do aluno que idealiza participa, interage, coopera e constrói seu conhecimento. Nessa perspectiva, Ernest (1991), ao discorrer sobre novas tecnologias em sua obra, postula que o mais importante desenvolvimento dos anos 80 para o ensino da Matemática tem sido o avanço e a disseminação dos novos produtos produzidos pela Tecnologia.

Esses produtos incluem calculadoras eletrônicas, microcomputadores e sistemas de vídeos interativos, assim como, gravadores, robôs programáveis, como a tartaruga, e outros dispositivos. O impacto desses produtos no currículo de Matemática pode ser avaliado tanto no conteúdo quanto nas maneiras pelas quais se processam o ensino e a aprendizagem.

O embate de novas tecnologias no conteúdo do currículo de Matemática, através da adoção universal de novos produtos, especialmente da calculadora eletrônica e do computador, faz com que a educação dos tempos modernos exija uma nova dimensão do conhecimento e da competência dos alunos na utilização desses recursos, especialmente nas aulas de Matemática. As funções desses novos recursos tornam o currículo tradicional de Matemática arcaico e ultrapassado. Com calculadoras eletrônicas e softwares computacionais, números inteiros, frações e cálculos decimais não precisam ser “tratados à mão”.

O choque de novas tecnologias no conteúdo do currículo de Matemática, através da adesão universal de novos produtos, especialmente da calculadora eletrônica e do computador, faz com que a educação dos tempos modernos requeira uma nova dimensão do conhecimento e da competência dos alunos no uso desses recursos, especialmente nas aulas de Matemática. As funções desses novos recursos tornam o currículo tradicional de Matemática obsoleto e ultrapassado. Com calculadoras eletrônicas e softwares computacionais, números inteiros, frações e cálculos decimais não precisam ser “tratados à mão”.

As novas tecnologias requerem uma nova ênfase no currículo. Este deve oferecer condições para que os alunos se sintam capazes de interpretar e verificar resultados numéricos, tabelas e gráficos. A outra expressão relacionada às novas tecnologias, enfatizado pelo referido autor, diz respeito às maneiras de ensinar e

aprender Matemática. Com a calculadora e o computador na sala de aula, o professor transforma-se em mediador do processo educativo.

Apesar de que, essas ferramentas possam ser usadas de diferentes maneiras, uma vez que podem encorajar uma abordagem exploratória para a aprendizagem da Matemática. Os melhores exemplos de softwares e de vídeos interativos são projetados para propiciar o desenvolvimento da criatividade e do raciocínio. Ernest, em defesa do uso das novas tecnologias na Educação Matemática, conclui seu artigo, dizendo que: “A escola, em particular a sala de aula de Matemática, é o lugar no qual as crianças precisam ser preparadas para o mundo de amanhã, especialmente nos aspectos tecnológicos” (ERNEST, 1991, p.13).

Mas infelizmente, muitas escolas brasileiras não têm cumprido a função de inserir os alunos para o mundo tecnológico, o que não é mais uma abstração intelectual, mas uma realidade que se aplica, cada vez mais intensamente, e que se deve enfrentar, refletindo e remodelando as formas de se ensinar Matemática, adequando-as às exigências da sociedade informatizada.

Desse modo, deve-se procurar criar autênticos ambientes de aprendizagem, com recursos tecnológicos disponíveis aos alunos, e, acima de tudo, com uma proposta pedagógica atualizada que leve em conta os avanços da tecnologia. Nesse sentido, a função do professor torna-se extremamente importante, ou seja, mediar o processo ensino/aprendizagem no contexto tecnológico requer novas formas de atuação que levem em conta a inserção e disseminação dos computadores na sociedade e Educação.

Nessa perspectiva, Miskulin (1999) e Papert (1985), ao citar sobre o desempenho do professor nesse contexto, no qual o computador se faz, cada vez e com mais intensidade, presente em nossos dias, preconizado que,

O educador deve atuar como antropólogo. E, como tal, sua tarefa é trabalhar para entender que materiais dentre os disponíveis são relevantes para o desenvolvimento intelectual. Assim, ele deve identificar que tendências estão ocorrendo no meio em que vivemos. Uma intervenção significativa só acontece quando se trabalha de acordo com essas tendências. Em meu papel de educador-antropólogo eu vejo novas necessidades sendo geradas pela penetração dos computadores na vida das pessoas. (p.50).

De um modo geral, as dificuldades que os professores encontram para ensinar Matemática de uma maneira culturalmente integrada deve-se a um problema objetivo segundo expõe Papert:

antes dos computadores, havia pouquíssimos bons pontos entre o que é mais fundamental e envolvente na Matemática e qualquer coisa existente na vida cotidiana. Mas o computador – um ser com linguagem matemática fazendo parte do dia-a-dia da escola, dos lares e do ambiente de trabalho – é capaz de fornecer esses elos. O desafio à educação é descobrir meios de explorá-los. (Papert, 1985, p.69).

Nesse sentido, Papert lembra que em outros tempos houve uma separação de nossa cultura em duas áreas: a de “humanas” e a de “ciências”. Platão escreveu na sua porta: “Entrada permitida para geômetras”. Ele ainda explicita que a presença do computador pode “plantar sementes” que conseguiriam gerar uma cultura epistemológica menos dissociada.

Tentando mostrar como a presença do computador pode levar as crianças a uma relação mais humana com a Matemática. Para tanto, é necessário ultrapassar a discussão sobre o que é Matemática e adentrar em uma nova perspectiva do processo ensino/aprendizagem. A utilização de computadores no ensino da Matemática, para Papert, chegaria a alterar fundamentalmente a concepção de nossa cultura sobre conhecimento e aprendizagem.

Esses são argumentos que reforçam as concepções delineadas neste estudo. Assim sendo, deve-se ter em mente sempre que os educadores matemáticos precisam cada vez mais colaborar para propiciar ambientes de aprendizagem que possibilitem aos alunos a sua integração no mercado de trabalho, de forma criativa e crítica.

Sabemos que a Tecnologia assume funções diversas na sociedade dos países mais desenvolvidos, e também no Brasil, e, cada vez mais conquista espaço na área do ensino. Conscientes dessa nova realidade que cerca a todos nós, como educadores matemáticos, não se podem ficar alheios ao desenvolvimento, deve-se sim, refletir sobre os métodos de trabalho e teorias de ensino, adequando-os aos avanços tecnológicos.

Não se pretende neste trabalho de pesquisa, realizar uma análise profunda da situação em que se encontra a Educação Matemática frente às novas tecnologias, mas sim tecer algumas considerações, com o objetivo de oferecer aos professores da área uma reflexão sobre aspectos importantes que devem ser considerados sobre o campo da Educação Matemática.

Nessa perspectiva, recorre-se a D’Ambrosio (1990), quando ele explicita a importância da utilização de computadores no contexto educacional. Conforme suas palavras,

Creio que um dos maiores males que a escola pratica é tomar a atitude de que computadores, calculadoras e coisas do gênero não são para as escolas dos pobres”. Ao contrário: uma escola de classe pobre necessita expor seus alunos a esses equipamentos que estarão presentes em todo o mercado de futuro imediato. Se uma criança de classe pobre não vê na escola um computador, como jamais terá oportunidade de manejá-lo em sua casa, estará condenada a aceitar os piores empregos que se lhe ofereçam. Nem mesmo estará capacitada para trabalhar como um caixa num grande magazine ou num banco. É inacreditável que a Educação Matemática ignore isso. Ignorar a presença de computadores e calculadoras é condenar os estudantes a uma subordinação total a subempregos (D’Ambrósio, 1990,p.17).

Tal abordagem é extremamente importante, pois proporciona ao ser em formação a sua plena inserção na sociedade em que vive, isto é, a tecnologia não consiste apenas em um recurso a mais para os professores motivarem as suas aulas, consiste sim em um meio poderoso que pode propiciar aos alunos novas formas de gerarem e disseminarem o conhecimento.

Assim sendo, os professores de Matemática devem refletir e criar projetos nas escolas que possam oferecer oportunidades para que os alunos aprendam Matemática e ao mesmo tempo, utilizem a tecnologia de forma que a Matemática, no contexto tecnológico, torne-se um caminho que possa superar as desigualdades sociais e ainda possibilitar a formação adequada do sujeito ao mercado de trabalho.

Vivemos em uma sociedade em constante transformação. Porém, onde tudo parece se desenvolver de uma forma extremamente rápida, a prática docente segue, em muitos casos, a mesma linha de ensino de mais de dois séculos atrás. A lousa, os livros muitas vezes desatualizados, a régua de madeira, o velho diário, a lista de exercícios, ainda são os principais recursos utilizados por muitos professores. Enquanto o professor desenvolve sua aula, os alunos enviam mensagens de seus “ipods” ou acessam a internet, com aparelhos celulares cada vez mais avançados ou com seus “netbooks”.

4.2 A importância da informática no Ensino de Matemática

Especificamente em relação à informática, pesquisas recentes têm mostrado que sua utilização constitui-se em uma poderosa ferramenta na superação de vários obstáculos inerentes ao aprendizado. O enfoque da informática educativa não é o computador como objeto de estudo, mas como meio para adquirir conhecimentos (VALENTE 1999).

Nesse contexto, a internet é apenas um dos inúmeros recursos disponíveis. O advento dos chamados softwares educativos trouxe novas perspectivas para o uso da informática no ensino. Entende-se por software educativo todo software que pode ser usado para fins educacionais. Um software não projetado especificamente para fins educacionais também pode ser utilizado como software educativo, como é o caso das planilhas ou processadores de textos.

Em relação ao uso de softwares educativos no ensino da Matemática, Gravina (1998) afirma que:

No contexto da Matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam o “fazer matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento.

A efetiva contribuição de softwares educativos no processo de ensino aprendizagem está diretamente ligada aos recursos que eles disponibilizam e a forma como são utilizados. De acordo com TAJRA (2001), o professor precisa conhecer os recursos disponíveis dos programas escolhidos para suas atividades de ensino, somente assim estará apto a realizar uma aula dinâmica, criativa e segura.

Existem diversos tipos de softwares educativos, porém, é preciso que o professor avalie a natureza do software, em relação às características que propiciarão experiências significativas. Segundo GRAVINA (1998), ainda é grande a oferta de softwares que, mesmo tendo interface com interessantes recursos de hipermídia (som, imagem, animação, texto não linear), nada mais oferecem aos alunos do que ler definições e propriedades e aplicá-las em exercícios práticos (tipo tutorial) ou testar e fixar “conhecimentos” através da realização de exercícios protótipos e repetitivos, que no máximo avançam em grau de dificuldade (tipo prática de exercícios).

Outra questão que merece atenção é a compreensão dos professores em relação à quando ou em que etapa do processo de ensino-aprendizagem se insere um software educativo. O emprego da informática não tem como objetivo único facilitar a resolução de um exercício ou possibilitar uma visualização mais ampla de um gráfico por exemplo. Observa-se que muitos professores acreditam que um software educacional complementa o desenvolvimento de determinado conteúdo. Nesses casos, o professor desenvolve o conteúdo teoricamente, ou através de materiais concretos, propõe exercícios ou situações-problema em que o aluno aplica o conteúdo estudado e em um último momento, propõe o uso de algum software, para complementar os estudos.

Também é comum o uso de tutoriais, ou “exercício e prática”. Nesses softwares, a abordagem pedagógica identificada consiste no computador ensinando o aprendiz, o aluno, que se coloca em uma situação de repetição de um modelo ou de aplicação de uma fórmula para resolver um exercício.

Em contraponto, existem softwares que permitem a utilização do computador como ferramenta educacional. Segundo esta modalidade, de acordo com Valente (1995), o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador.

Nessa abordagem, o desafio para o professor é ensinar com tecnologia, ou seja, empregar uma sequência didática em que o computador, através de um software educativo, seja utilizado para desenvolver um conteúdo. É o computador como parte do planejamento do professor, não sendo utilizado para fins ilustrativos, que pelas suas características (som, imagens coloridas, animações) acabam causando uma mera impressão visual, porém, sem resultados significativos em termos de aprendizagem. Nessa perspectiva, a informática adquire um importante significado no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

O uso da informática tem adquirido importância cada vez maior no dia-a-dia, nos mais diversos setores. Esta presença crescente do computador e de outros recursos em diversas atividades de nossas vidas e, conseqüentemente na escola, nos remete a diversas questões, como por exemplo, a possibilidade de utilização do computador no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

No entanto, a expressão “novas tecnologias” geralmente são empregadas em referência ao uso da informática. No entanto, ao conceituar tecnologia, deve-se pensar em um contexto mais amplo, em que a informática é apenas uma entre as inúmeras tecnologias disponíveis. Na literatura, encontramos vários conceitos de tecnologia educacional. Segundo Reis (2009),

O conceito de tecnologia educacional pode ser enunciado como o conjunto de procedimentos (técnicas) que visam "facilitar" os processos de ensino e aprendizagem com a utilização de meios (instrumentais, simbólicos ou organizadores) e suas conseqüentes transformações culturais.

Um vídeo, por exemplo, é um recurso que pode ser utilizado para fins educacionais. É claro que o computador pode ser usado para editar um vídeo, através de

softwares específicos, mas a utilização do recurso não vai depender da disponibilidade de computadores.

Sobre a importância das tecnologias e as relações com a Matemática, D'Ambrosio (1996), comenta que:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível.

Diante disso, é preciso refletir sobre a forma com que as tecnologias são inseridas no processo de ensino - aprendizagem da matemática. Muitos professores acreditam que estão inovando ao utilizar um equipamento de projeção, por exemplo. No entanto, se este equipamento está sendo utilizado apenas para projetar e ler textos, como instrumento de “apoio” ao professor, o que ocorre é uma mera substituição da lousa, com pequena vantagem.

Assim como o equipamento de projeção, existem muitos recursos tecnológicos que tem características que se assemelham a métodos de ensino baseados na transmissão do conhecimento, na memorização e posterior reprodução de um modelo.

Em contraponto à grande variedade de recursos tecnológicos disponíveis, percebe-se uma concepção equivocada do uso desses recursos. Nesse nível de análise, as escolas privadas não se diferenciam da escola pública, pois a existência ou não do recurso não causa mudança nos resultados do processo de ensino-aprendizagem. Retorno ao exemplo citado anteriormente: projetar textos em um “Data Show” e escrever no quadro.

Nas últimas décadas o debate em torno do processo de ensino-aprendizagem da matemática ganhou muita força com o surgimento de novas tendências e aperfeiçoamento de outras já conhecidas. Porém efetivamente ainda nos deparamos com uma prática de ensino tradicional onde técnicas e regras são os objetivos principais nesse método de ensino, proporcionando ao aluno a não capacidade de raciocínio lógico e também a não possibilidade de estabelecer relações com o seu dia a dia.

Esse processo de ensino tão criticado prevalece infelizmente, em muitas instituições de ensino, é um modelo de exclusão, que prioriza a competição num cenário

educativo bastante equivocado, mas, o que pode ser feito para que aconteça verdadeiramente uma mudança? Responder essa questão não é tão simples, sabemos que para tal mudança acontecer realmente todo o processo de educação no Brasil deve passar por uma transformação árdua, lenta, que venha possibilitar a diminuição das disparidades socioeconômicas e a eliminação de qualquer tipo de exclusão seja ela de ordem cultural, social, digital ou econômica.

Nesse contexto o PCN de matemática traz a respeito em seu documento o seguinte:

Entre os obstáculos que o Brasil tem enfrentado em relação ao ensino de Matemática, aponta-se a falta de uma formação profissional qualificada, as restrições ligadas às condições de trabalho, a ausência e políticas educacionais efetivas e as interpretações equivocadas de concepções pedagógicas. (BRASIL, 1998,21).

Há alguns anos uma nova possibilidade na busca de um ensino-aprendizagem da matemática, significativo, relacionado com o cotidiano dos alunos e formador de conceitos construtivos da mesma, vem ganhando espaço e se mostrando uma forte ferramenta para os profissionais da educação.

Vários são os recursos tecnológicos, a calculadora, um retro projetor, o vídeo e até a mais simples de todas as ferramentas tecnológicas: o giz. Todos esses recursos já é há algum tempo, parceiros do profissional da educação, porém, quando falamos do uso de microcomputadores e seus softwares educativos, estamos nos referindo a uma potencial ferramenta que ainda não se encontra, de forma aceitável, inserida na prática docente do professor de matemática.

Romero em sua fala traz sua concepção acerca do ensino com e sem o uso de softwares em sala de aula, quando comenta que:

A tecnologia, especificamente os softwares educacionais disponibiliza oportunidade de motivação e apropriação do conteúdo estudado em sala de aula, uma vez que em muitas escolas de rede pública e particular, professores utilizam recursos didáticos como lousa e giz para ministrarem suas aulas, este é um dos diversos problemas que causam o crescimento da qualidade não satisfatória de ensino, principalmente na rede estadual. (ROMERO, 2006, p. 1).

O uso desses recursos traz significativas contribuições para se refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem de matemática. Neste contexto, os PCN de Matemática relatam que:

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem no cotidiano das pessoas. Estudiosos do tema mostram que a escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são capturadas por uma informática cada vez mais avançada. Nesse cenário, inserem-se mais um desafio para escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer. Por outro lado, também é fato que as calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos já são uma realidade para significativa da população. (BRASIL, 2001,46).

Há vários anos são realizadas pesquisas sobre o ensino de matemática e os resultados trazem sempre à problemática do déficit entre o que se espera que o aluno esteja apto a desenvolver e que nível realmente ele se encontra. Acredita-se que uma das razões pode estar relacionada aos processos de ensino dos professores, pois se verifica que suas práticas geralmente não fazem o vínculo entre os conteúdos e as situações reais dos alunos, trabalhando de forma mecânica, avaliando através da memorização que servem apenas para a prova e provavelmente serão esquecidas posteriormente.

Tal realidade torna o processo de ensino-aprendizagem descontextualizado e sem significação. Vale salientar que a matemática hoje é parâmetro de conhecimento, de posição social, de nível cultural, é de grande importância no desenvolvimento da tecnologia, dos indivíduos ou de uma região, pois é uma construção humana.

Neste sentido,

É preciso substituir os processos de ensino que priorizam a exposição, que levam a um receber passivo do conteúdo, através de processos que não estimulem os alunos à participação. É preciso que eles deixem de ver a Matemática como um produto acabado, cuja transmissão de conteúdos é vista como um conjunto estático de conhecimentos e técnicas. (D'Ambrósio, 2003).

Quando se fala em saber matemático, fala-se de movimento, temos que pensar em algo além da sala de aula, algo que venha de fora, passe pela escola de forma significativa e que produza conhecimento de verdade para ser utilizado por todos.

Sabemos que, como toda tendência de ensino as TICs não são a solução final dos problemas de ensino aprendizagem, longe disso, todas essas tendências possuem pontos fortes e limitações, o que se espera nesse texto é refletir a partir de uma experiência em sala de aula as características dessa linha de pesquisa e contribuir para futuras análises.

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a execução deste trabalho foi baseada em uma revisão bibliográfica, em que foi possível buscar na literatura argumentos e informações sobre o uso das principais tendências metodológicas na atualidade para a educação matemática, as quais são: o uso das novas tecnologias; o enfoque na história da matemática; a etnomatemática; a resolução de problemas dentre outras.

Neste contexto, Miotto e Lima (2007), comenta que a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório, pois consiste em um procedimento bastante utilizado nos trabalhos de caráter exploratório-descritivo, em que detalha todo o processo de investigação e de análise do material bibliográfico em estudo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que explorar as possibilidades tecnológicas, no âmbito do contexto ensino/aprendizagem no Brasil, deveria constituir necessariamente uma obrigação para a política educacional, um desafio para os professores e, por conseguinte, um incentivo para os alunos descobrirem, senão todo o universo que permeia a Educação, pelo menos o necessário, nesse processo, para sua formação básica, como ser integrante de uma sociedade que se transforma a cada dia.

Dessa forma, a Matemática deve ser mediada, não simplesmente por modelos obsoletos, que não contribuem de modo significativo para o desenvolvimento e transformação do indivíduo, mas por metodologias alternativas em que o ser em formação vivencie novos processos educacionais, que façam sentido e tenham relação com a sua integração na sociedade.

Sem uma educação matemática de qualidade, a criança ou o jovem talvez não tenha oportunidades de crescerem no saber matemático, saber esse, importante para sua qualificação profissional em qualquer área. Assim sendo, o saber matemático deve ser vivenciado dentro de todo um contexto histórico e tecnológico, pois, se assim não for, infere-se que a exploração, pelos alunos, das possibilidades inerentes ao desenvolvimento científico e tecnológico que perpassam a sociedade estará cada vez mais restrita.

Ressaltamos também o papel dos professores-educadores de Educação Matemática, no sentido de proporcionar contextos favoráveis para que a energia criativa do educando aflore e conseqüentemente se processe através de novas formas de conhecimento e de compreensão, que possibilitariam ao indivíduo a liberdade de expressar-se como cidadão pleno integrado e consciente de seus direitos em uma sociedade cada vez mais competitiva.

Essa liberdade de expressão, que se procura e se almeja, em que o sistema educacional deveria constituir-se no cenário ideal capaz de incentivá-la e processá-la, como função prioritária de todo processo educativo não é tampouco evidenciada nesse contexto; na verdade o que se constata é justamente o efeito contrário ao desejado.

De acordo com as perspectivas acima, acredita-se que uma abordagem da Educação Matemática, nesse cenário tecnológico, merece e necessita reflexões e estudos, cada vez mais intensos dos educadores. Atualmente com as novas tecnologias torna-se inconcebível que a Matemática seja tratada de forma tradicional, com

conteúdos estanques, desvinculados uns dos outros, e do real. Sabe-se que esses novos recursos tornam, muitas vezes, o currículo tradicional de Matemática obsoleto e ultrapassado. Além disso, os novos ambientes computacionais disponíveis possibilitam contextos propícios para o desenvolvimento de noções e conceitos geométricos, jogos, softwares entre outros.

Sendo assim, com a utilização adequada do computador, a aula pode ganhar um novo cenário que reflete diretamente na relação professor- aluno, onde o mesmo pode funcionar como uma ponte de ligação entre o que acontece na sala de aula e o que está fora da escola.

Refletindo sobre essa questão, acredita-se que a Educação desempenha uma importante função na preparação de indivíduos críticos, conscientes e livres, atualizados com os avanços tecnológicos, integrados plenamente na sociedade que, a cada momento, se atualiza e se transforma, sem deixar de lado o enfoque histórico, bem como a cultura que os alunos estão inseridos.

REFERÊNCIAS

- BARASUOL, F. F. **A matemática da pré-história ao antigo Egito**. UNI revista. Vol. 1. n2. 2006.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na educação matemática**: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, caxambu. Anais... Caxambu: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002. 389p.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; VIANA, **Ensino de matemática e educação matemática**: algumas considerações sobre seus significados. Bolema, Rio Claro, n.13, p.1-11, 2001.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000. 127 p
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Matemática. Brasília; MEC/SEF, 1998/2004.
- BURAK, Dionísio. **Critérios norteadores para a adoção da modelagem matemática no ensino fundamental e secundário**. Zetetiké, campinas, n. 2, p. 47- 60, 1994.
- BYERS, V. **Porque estudar a História da Matemática**.Internacional Journal Mathematics Education, Science and Technologie. v. 13, n. 1, 1992.
- CARRAHER, T.; Carraher. D.; Schliemann, A.D. **Na Vida dez, na Escola Zero**. São Paulo: Cortez, 1998.
- CARVALHO, João Pitombeira de. **Avaliação e perspectiva na área de ensino de matemática no Brasil**. Em aberto, Brasília, n. 62, p. 74-88, abri./jun., 1994.
- D'Ambrosio, U. **Etnomatemática**: Arte ou Técnica de Explicar ou Conhecer. São Paulo: Editora Ática, 1990.
- _____. **Educação Matemática**: da teoria a pratica. 14 ed. Campinas-SP: Papyrus, 2007. (Coleção Perspectiva em educação Matemática).
- _____. **Educação matemática**: da teoria á prática. Campinas, SP: Papyrus, 1996, p. 17-28. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.
- DANTE L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2005.
- _____. **Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática**. (1988). Rio Claro: UNESP (Tese de Livre Docência).

DAVIS, P. J. **Applied mathematics as a social instrument**.1991. IN: NISS, M.; BLUM.

HUNTLEY, I. (Ed.). **Teaching of mathematical modelling and applications**. Chichester/ Inglaterra: Ellis Horwood, 1991. p. 10-29. Educadores para oséculo XXI: Uma Visão Multidisciplinar. São Paulo: UNESP. P 155-158.

ERNEST, P. **Mathematics Teaching: The State of the Art**. New York: The Falmer Press, 1991.

EVES, H. W. Na Introduction to the History of Mathematics. 4 th Ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1976.

FIORENTINI, Dário. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké, campinas, n. 4, p. 1-37, Nov., 1995.

GATTI, B. **Informação e Tecnologia**. In: SERBINO, R. V.; BERNARDO, M. V. C. (Org.). [s. l.]: [s. n.], 1992.

GENNARI, M. C. **Minidicionário Saraiva Informática**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

HOPF, T. et al. **O uso da tecnologia X3D para o desenvolvimento de jogos educacionais**.Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 5, n. 2. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

LIMA, T.R.; MIOTO, R. S. T. **Procedimentos metodológicos na construção do Conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. Rev. Katál. Florianópolis v. 10 n. esp. p. 37-45 2007.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tendências em educação matemática**. Revista Roteiro, Chapecó, n.323, p.49-61, jul./dez., 1994.

MASON, John. **O “quê”, o “porquê” e o “como” em Matemática**. Investigar para Aprender Matemática (textos selecionados). Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1996. p. 15-23.

MENDES, I. A.**O uso da História no ensino de Matemática: reflexões teorias e experiências**. Belim: EDUEPA, 2001. (Série Educação1)

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

MORAN, J. M. **Desafios na ComunicaçãoPessoal**. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2007, p. 162-166.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 3. ed. Campinas: Papirus, 2001.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos:Novos desafios e como chegar lá**. Papirus, 2007,p. 101-111.

_____. **Ensino e aprendizagem inovadora com tecnologias audiovisuais e telemáticas.** In: Moran, José Manuel, MASETTO, Marcos Tarciso, BEHRENS, Marilda A. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 8. ed. Campinas: Papirus, 2004.

PAIVA, M. A. V., Silva, C. M. S. et al. (1996) **CABRI: Descobrimo a Geometria no Computador.** Victoria: UFES.

PAPERT, S. **Logo: Computadores e Educação.** Trad. J. A. Valente, B. Bitelman, A. V. Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

PETRY, A. S. **Uma contribuição ao conceito de jogo em hipermídia.** Revista informática na educação – teoria e prática. v. 8. n. 2. Porto Alegre: UFRGS. 2005. p. 81-96.

PIAGET, J. **Sobre Pedagogia.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

PINTO, H. Et al. ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. **A natureza e organização das atividades de aprendizagem e o novo papel do professor.** Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 1996, p. 51-60.

POLYA, G **Como resolver problema.** Um aspecto novo do método matemático. Lisboa: Gradiva. Publicações Lda, 2006.

RIBEIRO, L. O. M. et al. **Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia.** Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 4, n. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

ROMERO, Claudia Severino. **Recursos Tecnológicos nas Instituições de Ensino: planejar aulas de matemática utilizando Softwares Educacionais.** UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo. Novembro/2006. Disponível em: <http://www.fig.br/fignovo/graduacao.html>.

SLOCZINSKI, H.; CHIARAMONTE, M. S. **Ambiente virtual: interação e aprendizagem.** Informática na Educação - teoria & prática, v. 8, n. 1, Porto Alegre: UFRGS, 2005.

TAJRA, Samya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade.** / Samya Feitosa Tajra. 3ed. Ver. Atual e ampl. São Paulo: Érica, 2001.

VALENTE, J. A. **Diferentes Usos do Computador na Educação.** In: Valente, J. A. (Org.) *Computadores e Conhecimento: repensando a Educação*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1993a.

VIANA, M. C. V.; SILVA, C. M. **Concepções de professores de matemática sobre a utilização da História da Matemática no processo de ensino-Aprendizagem.** In:

ENCONTRO NACIONAL DE HISTÒRIA DA MATEMÀTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. Pôsteres... Belo Horizonte, 2007.