



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA TECNOLÓGICA: UMA
REFLEXÃO**

JOSÉ NÚBIO CLEMENTE DA SILVA

CAMPINA GRANDE

Agosto/2017

JOSÉ NÚBIO CLEMENTE DA SILVA

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA TECNOLÓGICA: UMA
REFLEXÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento as exigências legais para obtenção do Título de licenciado em matemática.

Área de concentração:

Orientador: Prof. Dr. Vandenberg Lopes Vieira

CAMPINA GRANDE

Agosto/2017

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586e Silva, José Núbio Clemante da.

O ensino da matemática numa perspectiva tecnológica [manuscrito] : uma reflexão / José Núbio Clemante da Silva. - 2017.

48 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia , 2019.

"Orientação : Prof. Dr. Vandenberg Lopes Vieira ,
Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Ensino de Matemática. 2. Formação docente. 3.
Tecnologias da Comunicação e Informação - TICs. I.
Título

21. ed. CDD 371.12

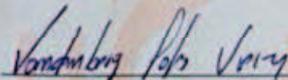
JOSÉ NÚBIO CLEMENTE DA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Licenciatura em Matemática.

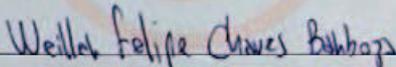
Orientador: Prof. Dr. Vandenberg Lopes Vieira

Aprovada em: 15/08/2017

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Vandenberg Lopes Vieira (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Ms. Weiller Felipe Chaves Barboza
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Lic. Wallace Ferreira Gomes
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu Deus único e verdadeiro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Deus que é onipotente, onipresente e onisciente. A minha família pelo carinho e compreensão. Ao meu estimado Professor Vandenberg, pelo apoio durante todo o curso.

“O nosso trabalho, como educadores matemáticos, deve ser o de ver como a matemática se constitui quando novos atores se fazem presentes em sua investigação”.

Marcelo da Carvalho Borba

RESUMO

O ensino da matemática atual vem sofrendo adaptações quanto aos métodos e técnicas a serem utilizados. Essas mudanças estão associadas ao uso das tecnologias da comunicação e informação (Tics) na educação. Estamos vivendo em uma sociedade que busca cada vez o aperfeiçoamento tecnológico e a aquisição dessas técnicas pelos sujeitos. Nessa perspectiva faz necessário uma melhoria das aulas de matemática, e a essa um trabalho que introduzam os aparatos tecnológicos nas diferentes situações didáticas produzidas. Para esse fim pesquisadores e estudiosos vem propondo um ensino pautado numa relação de cooperação entre a matemática e as Tics. De acordo com essa nova forma de ensinar a matemática é preciso que docentes tenha acesso há formações que contemplem todo esse novo paradigma. Partindo de uma reflexão sobre o ensino da matemática num contexto tecnológico realizamos um estudo afim de constatar se existe uma consonância entre a teoria trazida por autores sobre essa nova forma de se fazer matemática e o que é apresentado no documento oficial Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCPE), que é o documento norteador do trabalho do professor tanto da rede pública como da rede privada do Estado de Pernambuco. Nosso trabalho desenvolveu-se através de uma pesquisa literária onde foi verificado a conformidade entre as falas dos especialistas em matemática e o que está exposto no documento oficial aqui elencado.

Palavras chaves: Ensino da matemática, Tecnologia, Formação docente.

ABSTRACT

The teaching of current mathematics has undergone adaptations regarding the methods and techniques to be used. These changes are associated with the use of communication and information technologies (ICTs) in education. We are living in a society that seeks every time the technological improvement and the acquisition of these techniques by the subjects. In this perspective it is necessary to improve mathematics classes, and to this a work that introduces the technological apparatuses in the different didactic situations produced. To this end researchers and scholars in mathematics have been proposing a teaching that is collaborative between this discipline and the use of Tics. According to this new way of teaching mathematics, it is necessary that teachers have access to formations that contemplate this whole new paradigm. Starting from a reflection on the teaching of mathematics in a technological context, we carried out a study in order to verify if there is a consonance between the theory brought by authors about this new way of doing mathematics and what is presented in the official document *Curricular Parameters of Pernambuco* (PCPE), which is the guiding document of the teacher's work both in the public network and in the private network of the State of Pernambuco. Our work was developed through a literary research where it was verified the conformity between the speeches of the experts in mathematics and what is exposed in the official document listed here.

Keywords: Mathematics Teaching, Technology ,Teacher training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 TECNOLOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI.....	13
2.1 Introdução as Tics na educação e à associação a disciplina de matemática.....	13
3 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS: O PCPE PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA.....	25
3.1 PCPE (Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco).....	25
3.1.1 Reflexões iniciais sobre o documento.....	25
3.1.2 A importância da matemática apresentada no PCPE.....	27
3.1.3 A matemática na sala de aula.....	29
3.1.4 Fazer matemática na sala de aula.....	30
3.1.5 Mudanças tecnológicas e o ensino da matemática.....	31
3.1.6 Evolução histórico dos conceitos matemáticos como estratégias de ensino.....	32
3.1.7 Os jogos matemáticos na sala de aula.....	34
3.1.8 Os projetos de trabalho.....	36
3.1.9 Avaliação da aprendizagem em matemática.....	37
4 FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA TECNOLÓGICA.....	39
5 CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

Durante muito tempo o ensino da matemática se preocupou apenas em transmitir os assuntos do currículo de forma fragmentada, descontextualizada e sem levar em consideração a participação do estudante no processo de construção do conhecimento. Com a chegada de novas teorias de ensino que contemplam uma educação voltada para o conhecimento mais holístico, a forma de ensinar matemática foi sendo aperfeiçoada. No entanto não bastava o estudante fazer um determinado cálculo, ele precisaria também entender como o cálculo surge e qual a finalidade de resolvê-lo. Essas teorias começaram a aparecer ao mesmo tempo em que a sociedade assistia à introdução das tecnologias em todos os setores da vida social.

Com o advento das tecnologias da comunicação e informação a sociedade modificou consideravelmente seus modos de produção, de convívio social e de acesso ao conhecimento. A informação passou a ser divulgada sem limites, sem barreiras. Em qualquer lugar hoje se pode realizar uma pesquisa, sobre qualquer assunto, e em qualquer idioma, basta se ter o equipamento tecnológico e está fazendo uso da internet. A interação e o entretenimento são outras duas possibilidades exploradas por essa nova forma de tecnologia, que torna possível o contato e a troca de experiências simultaneamente entre pessoas separadas geograficamente e culturalmente. Pensar na evolução tecnológica é refletir sobre o papel da escola diante de uma sociedade informatizada. Qual é a função do professor diante dessa nova realidade educacional que estamos vivenciando com a inserção das Tics?

Percebemos que esses questionamentos já vêm sendo discutidos entre pesquisadores, docentes e os próprios agentes políticos, estes que em muitos estudos e documentos oficiais já vem indicando a necessidade de um ensino que contemple todas essas mudanças tecnológicas. Nosso trabalho também vem suscitar essa discussão, voltando nosso olhar para o ensino da matemática nessa nova abordagem de ensino.

Através desse estudo queremos entender se existe uma harmonia conceitual e didática entre o documento oficial Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCPE) e as discussões teóricas atuais travadas a respeito do ensino da matemática e o uso das tecnologias.

Compreendemos que para haver uma educação que vise formar cidadãos efetivos e atuantes em uma sociedade que necessita de pessoas informatizadas para exercer os mais diferentes cargos e funções, é preciso que a escola faça o seu trabalho em consonância com este novo mundo. Nesse caso precisamos entender se existe uma relação sobre o ensino da

matemática e sua relação com o uso das tecnologias é o que vem sendo debatido e trazido nas falas de especialistas no assunto.

A relevância desse estudo se justifica em podermos associar a melhoria da qualidade do ensino da matemática, elencada pelo PCPE, através da introdução de técnicas, melhoria de estratégias e foco nas expectativas de aprendizagem, ao que vem sendo apresentado nas teorias de ensino, disseminadas nos cursos de formação docente.

Esse trabalho foi produzido mediante uma pesquisa bibliográfica, onde teve como enfoque a educação matemática num contexto das tecnologias. Inicialmente foi apresentado a importância das tecnologias na educação e relacionando-as ao ensino da matemática. Em seguida apresentamos de forma analítica o documento oficial Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PCPE). Posteriormente discutimos sobre a necessidade de uma maior valorização dos profissionais da educação, enfatizando a formação docente numa perspectiva tecnológica.

2 TECNOLOGIA E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO SÉCULO XXI

2.1 Introdução das Tics na educação e a associação à disciplina de matemática

O avanço das tecnologias que a sociedade vem contemplando nesses últimos anos vem sendo introduzidos também na educação. Isso vem acontecendo de forma lenta e gradativa, devido a pouco investimento nos instrumentos tecnológicos e a formação docente, falta de interesses dos agentes políticos em criar políticas que consigam contemplar todas as escolas públicas do Brasil de forma a instrumentalizá-las com todos os aparatos tecnológicos disponíveis no mercado.

Mas sabemos que mesmo que toda escola do Brasil fosse contemplada com kits multimídias, salas de informática, internet isso por si só não seria condição para uma melhoria da educação. Pois o que vai determinar a melhoria da qualidade da educação é a maneira com que professores, alunos, gestores se relaciona entre si e com o projeto pedagógico da escola. Sobre esse assunto Moran (2013, p.12) afirma que “não são os recursos que definem a aprendizagem, são as pessoas, o projeto pedagógico, as interações, a gestão. Mas não há dúvida de que o mundo digital afeta todos os setores, as formas de produzir, de vender, de comunicar-se e de aprender”.

Então percebemos que a diferença no ensino se faz com o caminhar juntos, seguindo objetivos comuns, sendo que, o uso das TICS se faz necessário na escola, pois não tem como ignorar a sua funcionalidade nessa Era Digital que estamos vivendo. Hoje em qualquer lugar que vamos a tecnologia está presente. Ela penetra nas nossas vidas com tal celeridade que muitas vezes nos sentimos meio que perdidos, e impotentes no como agir, de que forma utilizá-la. Não existe setor na sociedade que a tecnologia não já tenha adentrado. Onde quer que vamos seja para fazer um simples cadastro, ou retirar dinheiro em um banco, ela está presente.

Sendo assim não tem mais como sustentar o encontro entre as tecnologias e a educação. Pois uma está diretamente ligada a outra. Nos educamos nos vários espaços presentes na sociedade (formais e informais), através das várias instituições (família, escola, amigos, trabalho). O uso das tecnologias também nos proporciona aprendizagem. A internet hoje é uma das formas mais abrangentes que temos para extrair a informação. A concepção de que

nossa formação acadêmica e profissional depende unicamente de uma educação vivenciada na escola não se aplica mais.

A educação é um processo de toda sociedade-não só da escola- que afeta todas as pessoas, o tempo todo, em qualquer situação pessoal, social, profissional, e de todas as formas possíveis. Toda a sociedade educa quando transmite ideias, valores e conhecimentos, e quando busca novas ideias, valores e conhecimentos. Família, escola, meios de comunicação, amigos, igrejas, empresas, internet, todos educam e, ao mesmo tempo, são educados, isto é, todos aprendem mutuamente, sofrem influências, adaptam-se a novas situações. Aprendemos com todas as organizações e com todos os grupos e pessoas aos quais nos vinculamos. (MORAN, 2013, p.12).

Conseguimos compreender até aqui que para podermos ser inseridos em uma sociedade informatizada precisamos ter um certo domínio sobre instrumentos tecnológicos. Nessa perspectiva de formação, a instituição escola detém boa parte dessa responsabilidade, visto que é através dela que a educação formal acontece. Então voltamos nossa atenção para a educação escolar no panorama da inserção das tecnologias.

Muito se tem falado sobre a concepção de educação tradicional que infelizmente ainda está presente nas nossas escolas. Este ensino que é considerado estático, previsível e que não desperta nos estudantes e nos educadores o interesse pelo ensino. Moran (2013, p12) ainda vem acrescentar que “a escola precisa reaprender a ser uma organização efetivamente significativa, inovadora, empreendedora. Ela é previsível demais, burocrática demais, pouco estimulante para os bons professores e alunos. ”

Então não é apenas introduzir a tecnologia na escola e pronto, e a educação efetivamente acontecerá, a discussão é muito mais complexa. A problemática não se resume em se ter ou não dinheiro para compor a escola com os aparatos tecnológicos, devemos nos questionar é sobre se o que está sendo ensinado na escola é garantia para que o sujeito possa conviver em sociedade de forma autônoma e plena?

Aliada à competência intelectual e à preparação para o sucesso profissional, a escola precisa focar mais na construção de pessoas cada vez mais livres, evoluídas, independentes e responsáveis socialmente. Uma escola interessante, aberta e estimulante, que descortine novos horizontes profissionais, afetivos, sociais, e que favoreça escolhas mais significativas em todos os campos. (MORAN,2013, p.16).

A busca por uma educação transformadora e democratizante não é algo fácil nem impossível de acontecer. Mas precisamos insistir em sua busca. A melhoria do ensino já é um

passo importante nesse processo. Ao passo que oportunizamos nossos alunos ao conhecimento com qualidade das diversas disciplinas. Mas não podemos esquecer que para a educação acontecer não basta apenas o aluno se apropriar do conhecimento. Ele precisa ter a consciência que aquele conhecimento é a arma que dispõe para mudar o mundo. O desafio da escola atual não se restringe apenas em ensinar com eficiência, mas principalmente educar para a vida. E isso quer dizer levar em consideração o ser humano em sua integralidade.

Ensino e educação são conceitos diferentes. No ensino, organiza-se uma série de atividades didáticas para ajudar os alunos a compreender áreas específicas do conhecimento (ciências, história, matemática). Na educação, o foco, além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão da totalidade (MORAN, 2013,p.21).

Nessa óptica a escola não pode apenas investir seus esforços na transmissão de conhecimento como sempre vinha fazendo. A crescente necessidade de uma maior interação entre alunos e professores. O professor precisa sair da posição de intocável, de detentor de todo conhecimento e se fazer parceiro junto ao aluno na construção do saber. Pois diferentemente do que ocorria há algumas décadas passadas que as informações eram limitadas apenas nas mãos dos professores, hoje os estudantes onde quer que vão conseguem se inteirar de tudo que está acontecendo através da internet. Não tem como o professor saber de tudo. Sempre vai surgir nas aulas questionamentos que o professor precisará de tempo e estudo para responder.

Nesses termos a educação escolar precisa de professores que sejam seguros, competentes, mas acima de tudo se enquadrem nessa nova forma de se fazer educação. Porque com tantas possibilidades de comunicação de interação proporcionados pelas mídias, não há como aceitar que o ensino seja vivenciado de forma apática, indiferente.

As mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros e intelectual e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar. Pessoas com as quais valha a pena entrar em contato, porque desse contato saímos enriquecidos (MORAN, 2013, p.25).

Mas as mudanças na educação não dizem respeito apenas a reconstrução do papel do professor, envolve a participação ativa e aberta de toda equipe administrativa, um criativo projeto pedagógico. Alinhados a esses um ensino que despertem nos alunos a motivação de estudar e de famílias que compreendam que nossa sociedade necessita de sujeitos completos e

bem estruturados emocionalmente, intelectualmente e culturalmente e para isso a sua participação é primordial.

A importância que é dada a comunicação é justificada pela crescente utilização dos meios de informação e comunicação que temos. Há algumas décadas atrás o uso do celular como forma de comunicação era usado em situações onde as pessoas estavam separadas geograficamente. Com o avanço da tecnologia, hoje ele está sendo usado para fazer ligações, acessar a internet, trocar mensagens de texto e voz instantaneamente.

Então sabendo que a comunicação hoje transcende barreiras de espaço e tempo. A escola não pode ficar alheia a isso. Pelo contrário o educador precisa estar a par de todas essas mudanças para poder usá-las ao seu favor. De modo que nem toda informação disponível deve ser considerada relevante para o processo de ensino aprendizagem. E para isso o professor precisa ter consciência do que é interessante ser ensinado ao seu aluno e não. Para Moran (2013, p.28) “um dos grandes desafios para o educador é ajudar a tornar a informação significativa, a escolher as informações verdadeiramente importantes entre tantas possibilidades, a compreendê-las de forma cada vez mais abrangente e profunda e a torna-las parte do nosso referencial”.

Precisamos enxergar os benefícios que se traduzem com o uso das tecnologias na escola, sem desconsiderar os desafios que ao mesmo tempo precisaremos enfrentar. Desafios esses que se refletem no uso com coerência, prudência e equilíbrio desses instrumentos. Quanto aos benefícios podemos citar uma transformação do espaço escolar significativo, que permita ao aluno aprender de forma ativa, a pesquisar incessantemente, a serem proativos e a ter determinação e interagir frente as situações. (MORAN, 2013).

O ensino através das tecnologias favorece o desenvolvimento do aluno pesquisador e estimula as relações entre professor/aluno e aluno/aluno, sem contar que estimula a comunicação nos diferentes espaços (formais e informais) de modo que ela acaba se tornando parte integrante e necessária nesse processo.

Os espaços se multiplicam, mesmo que não saíamos do lugar (múltiplas atividades diferenciadas na mesma sala). As salas de aula podem torna-se espaços de pesquisa, de desenvolvimento de projetos, de intercomunicação online, de publicação, com a vantagem de combinar o melhor do presencial e do virtual no mesmo espaço e ao mesmo tempo. (MORAN, 2013, p.31)

Mas para isso o educador precisa estar bem atinado a todas as possibilidades e proveito que ele pode tirar usando os instrumentos tecnológicos. Não basta só ele dispor desses aparatos, e da vontade de inovar, é preciso uma mudança na prática pedagógica, começando pelo seu planejamento. Sobre esse assunto MORAN(2013, p.32) vem contribuir afirmando que “ há uma exigência de maior planejamento pelo professor de atividades diferenciadas, focadas em experiências, pesquisa, colaboração, desafios, jogos, múltiplas linguagens, e um forte apoio de situações reais e simulações.

A profissão docente nesse contexto irá requerer muito mais do professor. Este deve mais do que antes, buscar se inteirar de tudo que se passa nas academias e aliar essa teoria a sua prática na sala de aula. Na educação desse século não há lugar para um professor que não se enquadre como pesquisador, mediador e estimulador do conhecimento. É preciso que eles aprendam a utilizar diferentes estratégias que favoreça o ensino aprendizagem como; histórias, estudo de caso, vídeos, jogos, pesquisa, porque até então do aluno só era pedido que devolvesse o conteúdo que lhe havia sido transmitido, mas nesse novo contexto o professor tem a incumbência de tirar o aluno de um estado de passividade e colocá-lo como coparticipante de sua educação (C.f. MORAN, 2013).

Essa nova visão de ensino com o uso das tecnologias não vem propor uma mudança paradigmática da educação que conhecemos, mas, todavia, incentivar para que haja de fato uma melhoria do que já vinha sendo realizado na escola em termos de desenvolvimento de competências, de interações, de comunicação, do que é necessário para que aqueles que participem da instituição obtenha sucesso dentro e fora dela.

As TICS estão chegando nas escolas e podendo ser usados de forma didática de várias maneiras. O uso do computador traz consigo um arsenal de possibilidades que estimulam professor e aluno na aquisição do conhecimento. Os jogos digitais é um importante aliado nesse novo formato de ensino mais dinâmico e aberto, pois o ensino com jogos estimula e desafia o aluno encontrar respostas a resolver problemas. Em um computador o aluno ainda poderá usá-lo para digitar, calcular, elaborar tabelas e gráficos, com o auxílio da internet ele ainda poderá usando o computador; fazer pesquisa, enviar mensagem, se comunicar simultaneamente.

Para que todas essas situações de ensino promova uma aprendizagem de verdade é preciso que o professor atue como mediador, incentivando os alunos a interagir de forma

autônoma, mas sempre os orientando nos seus trabalhos, na busca por informações que sejam importantes para aquele momento.

Ensinar utilizando as tecnologias traz uma série de desafios cada vez mais complexos. De um lado, temos mais informação, variedade de materiais, canais, aplicativos, recursos. Essa variedade exige capacidade de escolha, avaliação e concentração. As tecnologias digitais, principalmente as redes sociais, podem nos ajudar ou nos atrapalhar. É muito fácil nos distrair, passear pelas telas, pelas imagens, sem que haja tempo focar o essencial, para ler com atenção, para compreender em profundidade. O maior perigo de todos é navegar muito e conhecer pouco de verdade; distrair-nos muito e concentrar-nos pouco; saber um pouco de tudo e não compreender os fenômenos de verdade. Nunca tivemos tantas facilidades, mas elas podem complicar o processo, tanto em nível institucional como pessoal. (MORAN, 2013, p.57)

A atenção que o autor dá sobre o uso das tecnologias é relevante tendo em vista que muitos educadores ainda não estão capacitados para introduzir nas suas aulas essas ferramentas de trabalho, permitindo dessa forma que o estudante se distancie do alvo principal que é a busca pelo conhecimento. Então o uso da internet ao propiciar momentos de estudo e pesquisa, também traz consigo essa abertura de infinitas possibilidades de entretenimento e acaba levando o aluno a se posicionar como mero copiador de informações.

A questão aqui levantada tem a ver de como as tecnologias estão sendo usadas, com qual finalidade. Porque não se justifica a utilização dessas ferramentas com o intuito apenas de trazer mais modernidade para educação. Para que se tenha educação é preciso independente de tecnologia ou não, estabelecer expectativas de aprendizagem, ter na mente o que queremos que nosso aluno aprenda. A introdução das tecnologias é um recurso a mais que dispomos. E mais, se tivermos clareza quanto aos objetivos e tivermos capacitados para guiar nossos alunos na busca pela informação com qualidade, e não dispormos de uma relação de confiança e de uma boa comunicação com eles, não teremos êxito.

O que está em jogo nesse processo de aprendizagem é estabelecer uma comunicação segura e verdadeira, como ressalta Moran (2013, p.58) “mas que a tecnologia, o que facilita o ensino-aprendizagem é a capacidade de comunicação autêntica do professor de estabelecer relações de confiança com os seus alunos, pelo equilíbrio, pela competência e pela simpatia com que atua”.

Mas para isso a escola precisa enterrar práticas tradicionais de ensino que nada tem a ver com educação. Precisa investir num trabalho que perceba o conhecimento como uma

construção, formado por um todo. E para isso a educação deve ser de forma colaborativa, onde através de um trabalho conjunto entre professores e alunos, a ênfase seja dada a resolução de problemas que despertem consciência e ajudem aos indivíduos a viver e conviver dentro de uma sociedade tão complexa.

As instituições sociais e, em especial, as escolas precisam rever seus processos pedagógicos que ainda neste momento histórico instigam o trabalho individual, competitivo e mecanicista. A visão holística implica pensar coletivamente, uns dependendo do sucesso dos outros, das parcerias, do trabalho coletivo. Portanto, a escola precisa oferecer situações de problematizações, fazendo refletir sobre a realidade, para que os alunos aprendam a administrar conflitos, pensamentos divergentes, respeitar a opinião dos outros, saber contra-argumentar sem que esse processo seja de luta, agressão e competitividade (BEHRENS, 2013, p.88-89).

Essa maneira de ensinar oferecendo situações que desafiem os alunos coloca-os na situação de pesquisadores e construtores de seu próprio saber. Esse tipo de metodologia voltado a pesquisa e resolução de situações problemas, se bem conduzida, traz ganhos relevantes para a aprendizagem dos alunos. O uso dos aparatos tecnológicos nessa concepção facilita muito, pois através deles, os alunos tem acesso a informação de forma mais atraente, usando textos, imagens, em parcerias com outros estudantes (BEHRENS, 2013).

A preocupação da educação hoje também deve ser voltada a completitude do conhecimento. Pois se por muitas décadas se enfatizou um ensino a partir da fragmentação², o efeito deste é o resultado do tipo de sociedade desumana, egoísta e hostil que estamos formando. Para melhor explicar esse assunto Beherens(2013, p.100) afirma que;

O século XIX e grande parte do século XX foram alicerçados pelo processo de fragmentação, que redundou em valorização à racionalidade, à objetividade, à individualidade, aos valores materiais sobrepondo-se aos existenciais, revelando um “forte culto ao intelecto e o exílio do coração”(Cardoso 1995, p.31), trazendo efeitos devastadores para a humanidade. Ao mesmo tempo em que instrumentalizou o desenvolvimento da tecnologia, instalou processos de competitividade, agressão e injustiça social.

De acordo com esse ponto de vista precisamos ter o cuidado e a coerência ao direcionar a educação de maneira que possamos atender as necessidades de uma sociedade que valoriza cada vez mais o conhecimento, sem nos afastar de valores como respeito, cooperação e justiça. Sobre esse aspecto se destaca o trabalho pedagógico do professor, pois

este pode oferecer condições desafiadoras para o ensino de forma a contextualizar toda aprendizagem, fundamentado numa percepção mais holística (BEHRENS, 2013).

Educar numa visão holística implica estimular no aluno ações que lhe possibilitem contemplar as funções dos dois lados do cérebro, buscando o “desenvolvimento harmonioso das dimensões da totalidade pessoal: física, intelectual, emocional e espiritual. E este, por sua vez, participa de outros planos de totalidade: o comunitário, o social, o planetário e cósmico” (CARDOSO apud BEHRENS, 2013, p.102).

A tecnologia dentro dessa perspectiva permite que o aluno se aproprie com mais rapidez de tudo que vem sendo discutido na sociedade, os problemas, as dificuldades, as mudanças, tudo passa ao conhecimento do estudante de forma mais rápida e dependendo da criatividade e da criticidade com que o docente abordará cada temática, também de forma inquietante.

As ferramentas tecnológicas, dependendo da forma com que são usadas, produz efeitos positivos ou negativos na vida do indivíduo. A nossa preocupação deve ser voltada a forma como vem sendo usados os programas, os aplicativos, a internet de maneira geral na sala de aula. Sabemos que a internet é uma possibilidade atraente para introduzir os alunos no mundo da pesquisa sabemos também que ela pode exercer um efeito retrógrado no ensino, ao exercer forte influência nos alunos, através de seus diferentes atrativos (a ex: redes sociais) fazendo com que o aluno se distancie do objetivo inicial, a pesquisa, e perca interesse nos estudos.

São inúmeras as possibilidades de utilização da tecnologia da informação que fazem a diferença no contexto educacional; internet, programas como exercitação, tutoriais e aplicativos, jogos, linguagem, programas de autoria, editores de texto e simulações. (SEABRA apud BEHRENS, 2013, p.104) Cada uma dispõem de uma técnica de uso que podem ser aplicadas em diversas áreas do conhecimento. Mas para isso é preciso de um direcionamento coerente das atividades pelo professor. Como já mencionado este precisa ser criativo e dinâmico ao colocar sua proposta pedagógica em prática, pois como Behrens explica;

Os recursos da informática não são o fim da aprendizagem, mas são os meios que podem instigar novas metodologias que levem o aluno a “aprender a aprender” com interesse, com criatividade, com autonomia. O professor não pode se furtar de articular projetos de aprendizagem que envolvam tecnologia, principalmente quando ela já está disponível nas suas instituições de ensino.

Em se tratando do ensino da matemática, nosso foco nesse estudo, podemos dizer que já algumas décadas, alguns dos aparatos tecnológicos já vem se fazendo presente, sendo o uso da calculadora um dos recursos mais utilizados. Iniciaremos esse trabalho falando da utilidade da calculadora gráfica, onde de acordo com Borba e Penteado (2015, p.29);

Ela pode ser vista como um computador portátil com programas que permitem o trabalho com Geometria, Cálculo Diferencial, Estatística e Funções entre outros. Além de fazer tudo que uma calculadora científica faz, a calculadora gráfica possibilita o traçado de gráficos de funções, tais como $y = \cos(x)$. Com esse recurso ela se torna um ator importante no ensino de funções, desempenhando o papel de softwares como Excel, FUN, Graphmatica e outros voltados para funções.

Um fator negativo do uso dessa ferramenta diz respeito ao tamanho de sua tela, que sendo pequena a resolução não é muito boa, mas tendo em vista a facilidade de seu manuseio, e a quantidade de estudantes que podem ser favorecidos com o seu uso se torna interessante. (C.f. BORBA e PENTEADO, 2015)

O uso dessa ferramenta vem sendo disseminada em muitos países. No Brasil essa tecnologia começou a ser usada pelo Grupo de Pesquisa em Informática, outras mídias e Educação Matemática (GPIMEM), e desde 1993 passou a ser usada nos cursos de matemática do primeiro ano de Biologia da UNESP, também em turmas do fundamental e médio das escolas públicas e entre outros espaços de estudo(id.ibid.).

Falaremos a seguir em algumas experiências apresentadas no livro Informática e Educação Matemática de Marcelo de Carvalho Borba e Miriam Godoy Penteado (2015). A primeira experiência apresentada por esses autores é a que vem sendo realizada já há alguns anos na Escola Estadual Heloisa Lemenhe Marasca, na cidade de Rio Claro –SP, com o uso da calculadora gráfica. Nesse projeto foi inicialmente usado calculadoras comuns para exploração do tema radiciação e após esse momento foi explorado com os estudantes os gráficos de funções lineares quadráticas. Mas adiante fez-se uso do CBR (Calculator Based Ranger- detector sônico de movimento que mede distância, velocidade e aceleração) que foi unido a calculadora. Esse tipo de instrumento consegue medir o espaço entre ele e um alvo e apresentar os dados na calculadora mediante um gráfico cartesiano.

Nesse tipo de experiência Borba e Penteado (2015, p.31) pontua que “ Esse sensor é um exemplo de como uma nova interface, que pode ser entendida como um canal de

comunicação entre a máquina e o ser humano, modifica a tecnologia e as potencialidades pedagógicas”.

Notoriamente que o ensino de funções sempre veio sendo realizado através da álgebra. Podemos validar essa afirmação ao analisar os livros didáticos, onde é destacado a expressão analítica de uma função em detrimento dos aspectos gráficos e tabulares. Acreditamos que isso se justifica por causa do tipo de tecnologia usada (lápiz e papel) onde o uso desse recurso não favorece muito a criação de diversos gráficos (id.ibid.)

Sobre esse tema muitos estudiosos, Borba e Confrey, 1996; Kaput, 1987; Eisenberg e Dreyfus, 1991 e outros, vêm se colocando na defesa de um ensino de funções que englobe as várias formas de representação (expressão algébrica, gráfico e tabela), explicando em um desses estudos, por exemplo, que as representações das funções deve acontecer de forma coordenada, e que para essa realidade é preciso de uma tecnologia computacional que permita a criação de gráficos anexados a tabelas e expressões algébricas(BORBA e PENTEADO, 2015).

De acordo com esse ponto de vista, o uso do sensor acoplado que mencionamos acima se faz interessante, visto que com o seu uso o conceito de coordenação das representações de funções se faz presente, necessitando apenas anexar a coordenação dos movimentos do corpo e dos gráficos que são ofertados por eles.

Na educação atual, os gráficos passaram a ser vistos com mais importância devido ao destaque que a visualização veio obtendo desde o início da década de 90. Agora já se pode obter a visualização que surge através da relação entre movimento do próprio corpo e a coordenação desse movimento com a representação gráfica e a esta coordenação das representações tabulares e algébricas.

O estudo citado acima envolveu os alunos André e Naíta, da 8ª série, sendo ministrada pela pesquisadora Nilce Scheffer e Geraldo Lima (filmador), estes que fazem parte do GPIMEM, no espaço da UNESP, no ano de 1999, onde se caracterizou como experimento de ensino. O experimento aconteceu em uma sala de formato retangular, onde foi pedido que André se posicionasse ao centro da sala e com o CBR na mão fizesse um movimento e refletisse sobre que tipo de representação poderia ser produzida nessa situação, antes de ver o gráfico produzido pela calculadora. Ele efetuou um movimento circular e após isso houve discussões e reflexões entre a dupla de alunos porque André imaginou que o gráfico seria no formato circular, por causa do movimento que havia feito, mas se surpreendeu ao ver na

calculadora um gráfico diferente do que havia pensado. Após várias reflexões, questionamentos levantados e a mediação da pesquisadora eles compreenderam, que o gráfico produzido pela calculadora se referia a um gráfico cartesiano, que está representando um movimento corporal através de um segmento de reta, descrevendo dessa forma uma variação de espaço e tempo. De acordo com essa situação podemos entender que este experimento se refere a função constante($y=c$, onde “c” é a constante)(C.f. BORBA e PENTEADO, 2015).

Essa experiência vem ressaltar a importância do uso da tecnologia no ensino da matemática. E mais, vem apresentar outra forma de se produzir o raciocínio matemático, levando em consideração uma problematização contextualizada com o auxílio das ferramentas tecnológicas.

Esse episódio mostra que coordenar o movimento do próprio corpo, com sua representação cartesiana e com a tecnologia envolvida, é, ao mesmo tempo, difícil, possível e relevante. Essa coordenação permite aos alunos verem o gráfico não como um desenho do movimento, mas como uma perspectiva que fragmenta esse movimento e destaca um aspecto do mesmo, nesse caso, a distância é o alvo. Entender que gráficos, de uma maneira geral, representam fragmentações para o ensino de funções a fim de que o estudante possa em seguida coordenar essa representação com as tabulares e as algébricas(BORBA e PENTEADO, 2015, p.36).

Então percebemos que conforme a situação didática e a tecnologia usada o aproveitamento e a compreensão sobre o conteúdo serão maiores ou menores. Levando em consideração o exemplo anterior podemos afirmar com clareza que houve uma espontaneidade e um envolvimento de ambos os alunos com o objeto de estudo.

Em casos como esse e em outros, como por exemplo, ao traçar um gráfico de uma função como $y=2^x$ pode ser difícil quando não se tem tecnologia apropriada, mas não é para quem dispõe de um software que possibilita o traçado de gráficos (id.ibid.).

Muitos estudos vem sendo feito sobre o ensino da matemática dentro de uma perspectiva tecnológica, a exemplos; Souza(1997) apresenta questionamentos sobre a forma que os alunos utilizam a calculadora gráfica para estudar funções do 2º grau; Zanin(1997) debate o uso do software Logo(Software de Programação voltado à Educação) em escolas que possuem recursos informáticos; Villarreal(1999) investiga como um grupo de estudantes refletem sobre o conceito de cálculos ao fazer uso do software Derive(Software para o estudo de funções); Cancian(2001) traz uma discussão sobre a mudança de pensamento e da prática

de professores que se inseriram num trabalho colaborativo através da utilização da tecnologia informática na Educação Matemática (BORBA e PENTEADO, 2015).

Esses estudos vêm afirmar sobre a necessidade de uma mudança teórico-prática sobre “fazer matemática” nas instituições de ensino. Usando ferramentas tecnológicas que permita o aluno a resolver problemas e criar conjecturas, sem restringi-lo, dando oportunidades para que eles reflitam sobre o conteúdo, não só na sua aplicabilidade, mas na sua própria estruturação.

E para isso o professor de matemática precisa estar conscientizado que o ensino atual não suporta mais uma prática tradicional. A busca pela atualização deve ser constante, pois os desafios se fazem presentes a todo momento. “ Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas das suas ideias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos” (BORBA e PENTEADO, 2015,p.64).

3 ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS: O PCPE PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

3.1 PARÂMETROS CURRICULARES DO ESTADO DE PERNAMBUCO(PCPE)

3.1.1 Reflexões iniciais sobre o documento

Os Parâmetros do Estado de Pernambuco buscam nortear o ensino, nas escolas públicas, através de uma perspectiva de trabalho focado nas expectativas de aprendizagem. Para este trabalho nos detemos a estudar sobre os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e médio. Neste documento é apresentado a matemática e seu papel na educação; a matemática na sala de aula, o fazer matemática na sala de aula e as expectativas de aprendizagem para os alunos dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Médio. Com base nos estudos que fizemos, faremos algumas observações quanto ao conteúdo expresso nesse documento. O texto começa nos chamando a atenção para a relação entre o desenvolvimento socioeconômico e cultural e a melhoria da Educação Básica (PCPE, 2012, p.13). Isso nos remete a compreensão de que, em meio aos processos de transformações econômicas, sociais e culturais, a escola básica precisa estar inserida nesse processo. E para isso a escola deve oferecer condições pedagógicas para que essa melhoria não fique apenas no mundo das intenções. Nesse mesmo parágrafo é elucidado a função que cabe a escola diante dessa nova era. O significado de educar nesse contexto abrange muito mais que transmitir

informações, é preciso desenvolver o pensamento, o raciocínio, a crítica, o poder de decisão e inovação dos estudantes (ibidem, p. 13).

Para tanto é necessário que o foco para o ensino dos conteúdos, seja compartilhado também com as expectativas de aprendizagem. Pois se de um lado os assuntos precisam ser trabalhados, de outro não existe significado desse trabalho, se não traçarmos o que queremos que nossos alunos aprendam. Sendo dessa forma essencial essa associação para o sucesso do processo de ensino/aprendizagem (PCPE, 2012).

Conceituando o termo expectativas de aprendizagem, de acordo com o PCPE, temos;

As expectativas de aprendizagem explicitam aquele mínimo que o estudante deve aprender para desenvolver as competências básicas na disciplina. Em outras palavras, elas descrevem o “pisso” de aprendizagens, e não o “teto”. Dependendo das condições de cada sala de aula, elas podem ser ampliadas e/ou aprofundadas.

Com o trabalho escolar pautada no ensino através das expectativas de aprendizagem, poderemos acompanhar com mais clareza a aprendizagem dos nossos alunos. As expectativas de aprendizagem nos farão enxergar que conteúdo precisará ser trabalhado novamente. Sobre esse assunto os PCPE(p.14) sugere que ;

É importante que, ao ensinar matemática, o professor não isole os conteúdos em blocos estanques e autossuficientes e leve em conta que a aprendizagem é mais eficiente quando os conteúdos são revisitados, de forma progressivamente ampliada e aprofundada, durante todo o percurso escolar.

Nessa concepção podemos compreender que a aprendizagem não se dá da mesma forma para todos os alunos, sendo necessário que o conteúdo seja revisto quantas vezes se faça preciso. A sala de aula é um ambiente heterogêneo, repleto de culturas sociais diferentes. Não é possível ensinar as matérias e querer que os estudantes tenham o mesmo tempo para aprender.

Nesse mesmo entendimento nos faz refletir os PCPE (2012, p. 14) quando fala que “(...) grande parte dos conceitos e procedimentos trabalhados na escola, a aprendizagem não se realiza em um único período, nem em um período muito limitado”.

Outro fator que nos apresenta o PCPE é quanto a criação das expectativas de aprendizagem, sendo, pois, uma tradução do que é contemplado nos diferentes sistemas de avaliação educacional. Citando que para elaboração desse documento, foi considerado as

Matrizes de Referência de Avaliação do Saeb, do Saepe, do Enem e do Encceja, como também o programa para o vestibular da Universidade de Pernambuco (UPE), fundamentando-se também na Base Curricular Comum para as redes públicas de ensino de Pernambuco (BCC-PE). (PCPE, 2012)

Desse modo é preciso que os educadores tenham conhecimento desses documentos para o trabalho com as expectativas de aprendizagem, como também para planejar suas aulas. (p.15)

3.1.2 A importância da matemática apresentada no PCPE

É crescente as mudanças vividas na educação nesses últimos anos. Mudanças que são reflexos da crescente atividade intelectual que estamos vivendo. Atividade essa que veio alterando os diversos ramos da nossa sociedade em termos de modernidade técnica e científica. Frente a essas mudanças é notória a relevância que se é dado ao ensino da matemática. Para convivermos em sociedade, realizando nossas atividades laborais, é preciso deter cada vez mais dos conhecimentos matemáticos. Sobre esse tema os PCPE (2012, p.16) afirma que; “diversas profissões, das mais simples às mais complexas, exigem conhecimentos matemáticos e competências básicas para lidar com esses conhecimentos”. Para isso habilidades de interpretar, calcular, articular, raciocinar, precisam serem estimuladas na escola. A matemática sempre se fez presente nas atividades humanas, sendo através de uma simples situação de contagem, até em situações mais complexas que exijam conhecimentos mais sofisticados. Nesse sentido o PCPE (2012, p. 16) diz que;

“as atividades matemáticas estiveram, em todas as épocas, entre as formas de interação do ser humano com o mundo físico, social e cultural, em intensidade e diversidade crescentes com a evolução história. Nos dias atuais percebemos a união com que vem se firmando o ensino da matemática e a introdução das novas tecnologias da informação e comunicação. Onde se antes muitas pessoas viam a matemática como uma disciplina parada, podemos notar justamente o contrário, que é um campo científico extenso, diversificado e em permanente evolução e que contribui para os fenômenos nas mais diversas áreas, através dos seus modelos (conceitos, procedimentos, representações simbólicas) (PCPE, 2012, p.17).

Entendemos aqui que a matemática oferece subsídios para o desenvolvimento de outras ciências, mas reciprocamente, busca conhecimento em outras áreas para a construção dos seus modelos matemáticos (PCPE, 2012).

Compreender a matemática na sala de aula é saber relacionar esses modelos abstratos com o mundo físico. Ou seja, é fazer uso de objetos manipuláveis para aplicar esse modelo abstrato. Como mostra o PCPE (2012, p.18) onde apresenta uma caixa de papelão como um modelo concreto da figura geométrica definida como paralelepípedo retângulo. Então em situações como essa de fazer relação entre o abstrato e o concreto percebemos a riqueza do ensino da matemática através de materiais de manipulação.

Outro assunto bastante interessante sobre o ensino da matemática citado nesse documento é quanto a organização da disciplina de matemática em subdisciplinas, como exemplo aritmética, álgebra, geometria, estatística, probabilidade, entre outras (PCPE, 2012). O que vem ser questionado sobre isso é que todas essas subpartes da matemática, estão atreladas, e muitas vezes, de forma errada o professor trabalha cada uma delas separadamente.

A matemática também é considerada rica na sua pluralidade simbólica, onde através da linguagem simbólica, tabelas, diagramas, ícones, entre outros, pode expressar seus conceitos e fazer demonstrações de seus fenômenos. (PCPE, 2012)

O ensino da matemática deve viabilizar toda essa diversidade de linguagens para os alunos, para que desta maneira eles possam compreender o mundo que os cercam com mais propriedade e clareza. Esse tipo de ensino acaba fortalecendo não só a qualidade do profissional que estará no mercado de trabalho, mas principalmente acaba desenvolvendo competências necessárias para que o sujeito adquira consciência frente ao seu papel social na sociedade.

Desse mesmo modo se faz necessário também um ensino matemático que valorize os saberes locais, e também o saber universal. De início é necessário, que o ensino aconteça, através da valorização dos saberes e práticas dos cidadãos e das comunidades locais, sem se abster de ensinar o saber matemático mais universal (PCPE, 2012).

Também é essencial desenvolver na matemática habilidades e competências que possibilitem ajudar o sujeito a ter maior criticidade sobre a sociedade que está inserido e poder de forma coerente saber fazer uso de indicadores numéricos de fenômenos econômicos, sociais, físicos, entre outros (PCPE, 2012).

Porém é preciso termos o entendimento que não é pelo simples fato de estarmos trabalhando determinado conteúdo matemático que esse resultará na construção imediata das competências. O que aprendemos daqui é que não é o assunto que está em jogo, a importância

deve ser dada ao que o aluno deve aprender. Voltamos para o início desse capítulo então, retomando o ponto expectativas de aprendizagem e ressaltando aqui o que diz o documento (PCPE, 2012, p.21) “o trabalho com os saberes, no entanto, deve ser orientado para as competências que se deseja que o estudante construa, o que nos leva a necessidade de estabelecer as expectativas de aprendizagem”.

3.1.3 A matemática na sala de aula

O ensino da matemática na sala de aula envolve relações entre o educador, o estudante e o objeto de conhecimento. Dependendo de como será essa relação teremos correntes distintas do processo de ensino e aprendizagem (PCPE, 2012, p.22).

Fazendo uma breve menção dessas correntes, temos a primeira corrente como transmissora do conhecimento, a segunda corrente concebe a aprendizagem como fragmentação do conhecimento e a terceira corrente é baseada em uma perspectiva sociointeracionista, onde o aluno é visto como responsável pela sua própria aprendizagem e o professor como mediador nesse processo. (PCPE, 2012, p.22-23). Dependendo de qual corrente adotada, o trabalho pedagógico terá mais ou menos êxito.

Todo ensino se baseia em contratos de trabalho (pedagógico e didático) que vão nortear as atividades de sala de aula. A produção desses contratos deve ser de conhecimento dos envolvidos no processo, professores e alunos. Segundo os PCPE (2012, p. 24) “o contrato pedagógico se baseia no funcionamento da classe, o contrato didático tem suas cláusulas ancoradas no conhecimento que está em jogo nessa classe”.

Outro fenômeno que diz respeito a aprendizagem na sala de aula é a transposição didática, que pode ser concebida em dois momentos: transposição didática externa e interna. A primeira é sobre toda transformação que passa o objeto de conhecimento até chegar na sala de aula. Temos como exemplo dessa transposição didática externa os documentos curriculares, livro didático, e etc. A segunda transposição didática (interna) se refere aos momentos vivenciados dentro do espaço da sala de aula, entre o professor e o conhecimento, onde através de escolhas e procedimentos, o professor conduz os alunos a aprendizagem. (PCPE, 2012)

No contexto da transposição didática interna, o tempo de ensino mostra-se associado também ao tempo de aprendizagem. Porém de acordo com o documento aqui estudado

(PCPE, 2012, p.25), é um erro que a escola comete ao associar o tempo de aprendizagem ao tempo de ensino, visto que o tempo de aprender não pode ser medido e limitado em um tempo linear. Nessa perspectiva o desafio que os professores enfrentam a respeito desse assunto é justamente harmonizar o tempo do ensino e o tempo da aprendizagem. Dessa maneira, respeitando a individualidade do tempo de aprender de cada aluno, estaremos contribuindo para o seu sucesso e o sucesso da educação escolar.

3.1.4. Fazer matemática na sala de aula

Ao ensinar matemática o professor deve ter a consciência que acumular assuntos não é condição suficiente para compreender a disciplina. É preciso que a matemática seja desenvolvida na sua essência. Desse modo é necessário que procedimentos e estratégias sejam bem elaborados. Os Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio do Estado de Pernambuco apontam como estratégia eficaz, o trabalho com a resolução de problemas.

Sobre esse assunto os PCPE (2012, p. 26) apresenta a resolução de problemas como matéria importante quando se almeja o ensino de qualidade, ressaltando a relevância atribuída por muitos autores dessa matéria na construção do conhecimento matemático.

Porém é necessário abriremos um parente aqui para esclarecer que trabalhar com problemas matemáticos, que gere uma aprendizagem de qualidade, não se reduz a resolução de exaustivas listas de problemas. Essa perspectiva de trabalho é conduzida por uma abordagem mais tradicional do ensino, onde o foco está no ensino de problemas fechados. Os alunos precisavam treinar os seus neurônios, à custa de muitos exercícios de fixação, que vem seguidos de modelos já resolvidos, obedecendo uma estrutura similar (PCPE, 2012, p.27).

Após a introdução de novas abordagens educacionais, e tendo observado as falhas presentes no trabalho com problemas fechados, surge a ideia de situação-problema e problema aberto que propõe atividades que levam os estudantes a realizar tentativas, estabelecer e testar hipóteses e confirmar seus resultados (PCPE, 2012, p.28).

Dentro desse contexto se destaca as relações entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (saber, educadores e estudantes) que a partir de uma prática de trabalho que valoriza o raciocínio e estimula a aprendizagem através de tentativas de resolução, sem desqualificar o erro, acaba por sua vez incentivando o fazer matemática.

Outro ponto que os PCPE (2012) trazem nas discussões diz respeito aos estudos recentes realizados em Educação Matemática, onde foi mostrado uma nova maneira de se trabalhar com problemas matemáticos, usando problemas da própria realidade social.

O conceito de modelagem trazido por esse documento o associa como sendo um método de trabalho científico que através de uma associação feita ente a situação-problema e o mundo real, convida o aluno a selecionar variáveis, problematizar, formular hipóteses, recorrer ao conhecimento matemático acumulado, simplificar modelos, validar conclusões. (PCPE, 2012). Temos na utilização desse novo método de trabalho, a modelagem matemática, mais uma possibilidade de estratégia para o aprimoramento do ensino-aprendizagem em matemática.

3.1.5 Mudanças tecnológicas e o ensino da matemática

A introdução das novas tecnologias da comunicação e da informação trouxe para o ensino da matemática maiores oportunidades de conhecimento, visto que a partir de situações práticas com o uso das tecnologias, os alunos vivenciam momentos descontraídos através da aquisição da informação e das diversas interações com o professor e os colegas.

É importante fazermos nesse momento uma ponte sobre o uso das tecnologias da informação e o ensino da matemática. Essa relação que de acordo com o documento estudado (PCPE, 2012) promoveu um aprofundamento na forma de se conceder a matemática, tendo como resultado o surgimento de novos campos, destacando dentre esses, o campo das variáveis discretas.

As mudanças tecnológicas influenciaram dessa forma o ensino e aprendizagem da matemática, gerando propostas curriculares que abrissem espaço para a criação, por exemplo, de um novo bloco, “tratamento da informação” (PCPE, 2012).

São muitas as transformações que emergiram com a integração das TICS no ensino da matemática. Transformações essas que são bastantes discutidas, a exemplo a sua relevância para o ensino. O uso da calculadora e do computador são trazidos nesse documento, onde foram apresentados aspectos positivos e negativos dos seus usos.

Como aspectos positivos essas duas ferramentas tecnológicas permitem uma maior agilidade na realização de cálculos com números alto, armazena, organiza e disponibiliza grandes quantidades de informações, concedendo ao estudante uma melhora na sua capacidade de resolução de problemas, de levantamento de hipóteses e etc (PCPE, 2012).

Porém o uso desses dois dispositivos precisa ser entendido como facilitadores da aprendizagem matemática, e não como limitadores de competências. A esse respeito os PCPE (2012, p.32) fala que;

Entretanto, o emprego da calculadora ou do computador não deve ser encarado como limitador do desenvolvimento da competência matemática para operar com números, como tem sido entendido por muitos. Ao contrário, eles devem ser instrumentos de expansão dessa capacidade de calcular. A competência de efetuar as operações básicas da aritmética, com números inteiros e racionais, continua sendo necessária para a formação básica de todos os cidadãos, respeitada a complexidade dessas operações.

Percebemos aqui a importância que é dada ao uso da calculadora e do computador, e que, indiscutivelmente não podemos tirar os seus méritos, por desconhecer as possibilidades de estratégias de trabalho que podem ser realizadas na matemática usando essas duas ferramentas.

Ao mesmo tempo que a calculadora se mostra benéfica para o ensino da matemática através do seu bom uso, nos importa dizer que a utilização dessa ferramenta sem o desenvolvimento de capacidades como resolução de cálculos mentais e de estimativas, acabam viciando o aluno ao uso programado.

O emprego da calculadora, por outro lado torna indispensável que o estudante desenvolva a capacidade de efetuar cálculos mentais e estimativas. (...) o desenvolvimento dessas capacidades vai permitir ao estudante controlar o resultado de cálculos realizados com a calculadora ou com o computador, e dessa forma, evitar que ele fique refém desses instrumentos (PCPE, 2012, p.33).

Existem outras aparelhagens para serem usadas nas estratégias do ensino da matemática, como exemplo temos; tv, vídeos educativos, Datashow entre outros. Todos esses instrumentos colaboram para que o ensino da matemática saia de uma condição estática para uma condição mais ativa. Independentemente da estratégia e do recurso que será usado para o ensino dessa disciplina, é importante que exista um planejamento bem estruturado e realizável e que ao mesmo tempo contemple uma aprendizagem sólida dos conhecimentos que se almeja construir.

Toda essa disponibilidade tecnológica a serviço do ensino da matemática deve ser vista como algo necessário e positivo pelos educadores e pelos estudantes. A escola precisa oferecer condições para que o educador possa incluir na sua prática docente, conhecimentos

tecnológicos, através de formação continuada e de um trabalho em conjunto com os especialistas da informática, para que dessa forma esses educadores possam desenvolver um trabalho educativo, responsável e coerente com as necessidades da sociedade pós-moderna, sem receio de ensinar usando as tecnologias da comunicação e da informação.

Convém lembrarmos que a educação pode acontecer em diferentes espaços, seja estes escolares ou não. Mas é importante destacar que os aparelhos tecnológicos nada podem fazer, além de oferecer uma infinidade de informações. A presença do professor é necessária pois é através dele que os estudantes saberão de que forma, como, para que servirão todas essas informações. Ou seja, nenhum instrumento tecnológico poderá substituir o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem. O uso das ferramentas isoladas não é condição para que os alunos aprendam matemática (PCPE, 2012).

3.1.6 Evolução histórica dos conceitos matemáticos como estratégia de ensino

O ensino da matemática para que possa se tornar mais significativo para o aluno é necessário que o professor ao trabalhar algum conteúdo, apresente também a relação deste com a história da matemática. O desenvolvimento de competências no ensino da matemática muitas vezes acontece sem significado para o estudante, uma forma de atribuir valor ao que é ensinado é apresentar a evolução histórica desse do assunto estudado, mostrando a importância que este conteúdo teve para a sociedade da época.

Fazendo nosso aluno refletir sobre o processo de construção histórica dos conceitos e procedimentos da matemática, poderemos promover a superação das dificuldades de aprendizagem presentes no ensino da matemática (PCPE, 2012).

Um dos exemplos tomados por esses parâmetros para o ensino da matemática nessa perspectiva de construção histórica é apresentar para o aluno como foi progressivamente construído os números naturais, racionais, irracionais, negativos e imaginário, fazendo uma reflexão sobre as dificuldades históricas que tiveram os matemáticos, por exemplo, com a regra dos sinais, onde está associada a multiplicação dos números negativos (PCPE, 2012).

Ainda trazendo outros exemplos para que possamos refletir sobre a importância do ensino da matemática através dos conhecimentos históricos de cabe a cada conteúdo, é interessante citar os cálculos astronômicos que contribuíram muito com a geometria; a exemplo disso é a relação entre as Leis de Kepler e sua ligação com a geometria da elipse, a

utilização do logaritmo com as novas tecnologias da computação; o Princípio de Cavalieri e os problemas de cálculo e volume (PCPE, 2012).

É esse novo olhar de ensino matemático que a escola deve contemplar. Dar sentido aos conteúdos estudados mediante a um estudo histórico de sua formação. A partir daí os estudantes irão ter mais interesse de estudar sobre algo que eles terão conhecimento de como foi e por que se deu sua elaboração.

3.1.7. Os jogos matemáticos na sala de aula

O uso dos jogos no ensino da matemática como recurso de estratégia de ensino é assunto que vem sendo discutido já algum tempo. Muitos professores vêm demonstrando interesse nessa abordagem mais lúdica de ensino. Sobre esse assunto os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (2012, p.35) reforça esse pensamento falando que; “vem de longa data o interesse pelos jogos matemáticos - ou, como dizem alguns, “Matemática recreativa” -, de tal modo que existe hoje uma extensa bibliografia sobre o tema e um crescente interesse dos professores em incorporá-lo à sua prática pedagógica”.

Os jogos matemáticos não devem ser vistos apenas como um momento de descontração entre estudantes, é preciso que o professor tenha bem elaborado o que se espera desse momento. Qual será a expectativa de aprendizagem que está impulsionando esse tipo de atividade?

O ensino através de jogos deve propor aos estudantes momentos de ludicidade, mas também momentos de reflexão. São várias as possibilidades de utilização de jogos na sala de aula. Entre eles podemos mencionar jogos que envolvem disputa entre pessoas ou pares; xadrez, damas, jogo da velha; jogos virtuais como Nim e suas variantes e o jogo Hex; ainda há possibilidades de jogos com quebra-cabeças, tangram; os enigmas, paradoxos, que são feitos usando uma linguagem do dia a dia e necessitam de raciocínio lógico para serem compreendidos (PCPE, 2012).

O ser humano é um ser dinâmico por natureza. Já nasce interagindo com todos recursos que a ele é disponível. A prática com jogos está presente com bastante ênfase na infância dos indivíduos. Trazer esta vivência para a sala de aula, o professor só estará estendendo para a sala de aula algo que o aluno já utiliza no seu cotidiano.

Dando oportunidade de uma aprendizagem matemática a partir do ensino com jogos permitirá que o aluno não apenas aumente os “laços de amizade” com a matéria, mas também aprenda a resolver problemas testando diferentes estratégias para se chegar ao resultado.

Essa exploração de situações desafiadoras faz com que os estudantes fiquem em contato com a logicidade, presentes no contexto de questões simples como mais complexas de se resolver.

Um ponto de reflexão trazido pelos parâmetros é a relação de aproximação que acontece entre as áreas da matemática, como exemplo; a álgebra, a análise combinatória, a aritmética e etc, quando estão sendo desenvolvidos os jogos.

A metodologia vivida na resolução de problemas também é a mesma na realização de um trabalho com jogos.

Os jogos matemáticos fornecem uma excelente oportunidade para que sejam explorados aspectos importantes dessa metodologia. Como exemplo, convém lembrar que a observação precisa dos dados, a identificação das regras, a procura de uma estratégia, o emprego de analogias, a redução a casos mais simples, a variação das regras, entre outras possibilidades, são capacidades que podem ser desenvolvidas quando se trabalha com jogos na aula de matemática (PCPE, 2012, p.37).

Esse passo a passo que é vivido na resolução de problemas também é na vivência com jogos, acaba por oportunizar aos alunos uma maior interação, fazendo com que eles se transformem em sujeitos ativos, estabelecendo dessa forma a autoconfiança que é tão necessária no processo de aprendizagem (PCPE, 2012).

O ensino da matemática usando o lúdico acaba facilitando a compreensão de muitos conceitos, o que para os alunos que apresentam uma certa limitação quanto aos assuntos da disciplina, os jogos tornam-se essencial. Em se tratando de valores adquiridos com essa nova abordagem de ensino, é interessante citar o sentimento de companheirismo, atitudes de respeito e de solidariedade que as regras dos jogos estimulam os estudantes a terem (PCPE, 2012).

Nesse novo contexto de ensino/aprendizagem utilizando os jogos o professor de matemática se dota de uma postura mais flexível, deixa de levar o conhecimento para o aluno, e passa construir junto com eles. Nesse sentido Silva e Kodoma(apud PCPE, 2012, p.38)

ressalta a importância da mudança do professor de mero comunicador para o de observador, consultor, mediador, inventor, controlador e incentivador da aprendizagem(...).

Contudo o ensino da matemática através dos jogos requer do professor uma organização didática bem planejada e de objetivos coerentes com a proposta de atividade lúdica e o conceito matemático que esteja sendo desenvolvido. Sobre isso o PCPE (2012, p.38) contribui afirmando que;

A complexidade de alguns jogos, mesmo aqueles mais comuns, requer, de um lado, clareza sobre os vários conceitos matemáticos envolvidos e, de outro, um planejamento do momento e da maneira adequados para a sua utilização no processo de ensino aprendizagem, para que seja garantida a riqueza conceitual, o prazer em participar da atividade e a conquista da autoconfiança.

3.1.8. Os projetos de trabalho

A educação que estamos vivenciando na atualidade está diretamente associada a um modelo de sociedade que enfatiza a técnica, a informação e o saber. Para isso é necessário que a aprendizagem na escola se dê de forma construtiva, onde os sujeitos envolvidos nesse processo participem da construção do conhecimento de forma ativa. Ao desenvolvermos um ensino baseado em projetos de trabalho podemos trabalhar abrangendo todos esses aspectos que nosso meio social valoriza.

Do ponto de vista metodológico, a proposta de uma pedagogia de projetos de trabalho harmoniza-se com a da resolução de problemas ou da modelagem matemática, tendo em comum com elas a valorização do envolvimento ativo do professor e dos alunos nas ações desenvolvidas na sala de aula. (PCPE, 2012,p.39)

Essas formas de trabalho permitem que o ensino/aprendizagem aconteça de forma mais dinâmica. Mas não é só desenvolver projetos de trabalho em sala de aula. Esses projetos precisam estar em consonância com o Projeto Político Pedagógico da escola. Nesse sentido os parâmetros aqui discutidos dizem que sem essa relação harmoniosa entre esses projetos o que vai ocorrer é uma fragmentação no trabalho escolar, esta que tem sido citada como ponto negativo presente nas escolas (PCPE, 2012).

Um ponto que merece atenção no desenvolvimento de projetos na sala de aula é o aumento de possibilidades que esse tipo de recurso permite ao professor de se trabalhar de forma interdisciplinar e abordando diferentes temáticas, a exemplos até de temáticas que façam parte da realidade da própria comunidade escolar (PCPE, 2012).

Para se colocar em prática essa forma de concepção de trabalho é necessário que seja dada atenção adequada para a elaboração do projeto, observando a coerência entre objetivos, conteúdos e as estratégias de ensino. Já na execução dos projetos de trabalho é imprescindível que sejam usados recursos e disposição de variados ambientes para a vivência dos projetos.

Dessa forma se faz preciso que professores e alunos sejam criativos na busca de recursos para que os projetos sejam vividos em sala de aula de maneira prazerosa e significativa. Sobre a relação de recursos que podem ser utilizados os PCPE (2012, p.40) apontam “as leituras complementares de livros, de jornais e revistas, as buscas na internet, as sessões de vídeo, as visitas, as excursões são exemplos dos recursos mais conhecidos.

3.1.9 Avaliação da aprendizagem em matemática

Muito se tem discutido ao longo dos anos sobre avaliação da aprendizagem em matemática. Avaliação essa que por muitos professores de matemática acabam resultando em um sentimento de frustração, mediante os resultados insatisfatórios dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem (PCPE, 2012).

A fragmentação do ensino da matemática aliado aos julgamentos da administração escolar sobre a atuação dos professores, acabam por limitar a matemática a uma espécie de sistema binário, onde a aprendizagem se apresenta como conceitos adquiridos ou não, ou seja, como no sistema binário que usa dos números 0 ou 1 para determinar valores (PCPE, 2012).

Em se tratando de fragmentação dos conceitos matemáticos é evidente que este é um dos aspectos que traduzem o fracasso da aprendizagem em matemática. O uso de objetivos no ensino vem sendo alvo de críticas, pois mesmo sendo vistos como um componente que clareia e apresenta as finalidades do trabalho pedagógico, acabam tornando um obstáculo em se tratando da avaliação em matemática (PCPE, 2012).

Para que essa afirmação possa ser melhor explicada usaremos o exemplo apresentado nesse documento, onde ele diz que;

Tome-se, como exemplo, a habilidade “resolver problema envolvendo perímetro de figuras planas”. Como explicar que, em média,

apenas um em cada cinco alunos obtém sucesso quando os dados se encontram no enunciado do problema, enquanto o índice triplica quando uma figura é apresentada? Que tipo de afirmação pode ser feita em consequência desses resultados? Que tipo de formulação de objetivos permitiria distinguir os dois problemas?

Então o que vem nos mostrar esses argumentos é que a avaliação deve ser entendida como parte do processo de aprendizagem, e porque não dizer parte inicial desse processo. Já que é através da avaliação que o professor irá ter conhecimento do que o aluno precisa desenvolver e de onde ele, enquanto educador deve partir para conseguir atingir seu alvo.

Nesse contexto, o objetivo da avaliação deve ser a de propiciar a conquista decisória. É a permissão que o professor tem de estudar sobre quais situações sugeridas na avaliação o aluno não obteve sucesso (PCPE, 2012).

Essa ideia compreende o processo de avaliação não como um instrumento que serve para medir o conhecimento do aluno, mas partindo do pressuposto que é um ato dotado de valores e de incertezas (PCPE, 2012).

Porém o que se vê nas salas de aula é um sistema de ensino voltado a prática de atribuição de notas. Nessa abordagem de avaliação o conhecimento do aluno é medido e posto em uma escala, onde é determinado o que foi apropriado por eles em relação ao assunto que foi trabalhado. Ao professor, resta apenas o sentimento de incoerência e de insatisfação. (PCPE, 2012).

Um ponto que é trazido em discussão quanto ao sistema de avaliação matemática diz respeito ao enunciado dos problemas. A maneira como são formulados os enunciados nas avaliações de matemática será um determinante no resultado dessas avaliações. Sobre este tema os PCPE (2012, p.43) conta que;

A observação dos resultados obtidos por alunos de nono ano, no Saepe-2002, mostra que, em problemas da mesma estrutura (e com mesmos valores numéricos), aqueles que apresentam no enunciado a ideia de “medida de um contorno” obtêm um índice de acertos três vezes maior que aqueles que apresentam no enunciado a solicitação do “perímetro”.

O que estamos vendo é que o professor precisa ter muita cautela quando for elaborar os enunciados das questões, pois uma falta de compreensão no sentido de uma expressão trará um resultado insatisfatório.

Desse modo o professor precisa estar atento a aprendizagem do aluno. Mas para isso ele precisa perceber o que está sendo obstáculo para que essa aprendizagem aconteça. Nesse sentido os Parâmetros Curriculares de Pernambuco (2012) revelam que quando se almeja o sentido na avaliação é necessário que o professor adote duas dimensões primordiais a ideia de avaliação matemática, a saber; a ideia de observação e a noção de contrato.

A primeira diz respeito a necessidade do professor em conhecer através da observação a forma de respostas dadas pelos alunos. Para isso deve ser considerado que ao ser resolvido problemas matemáticos, mas que respostas obtidas o foco deve ser quanto as estratégias utilizadas pelos estudantes para se chegar ao resultado (PCPE, 2012).

A segunda dimensão nos vem enfatizar que o contrato didático precisa ser rompido, pois a submissão a ele faz com que os professores ainda concebam na sala de aula problemas onde sua resolução apenas possa ser entendida como certa ou errada (PCPE, 2012).

A educação matemática requer de nós professores um sentido amplo do que venha ser ensinar matemática. Temos muito ainda a discutir sobre a sua melhoria em termos de metodologia aplicada, melhores estratégias a serem utilizadas, recursos didáticos mais eficazes. Mas para finalizarmos esse capítulo sobre as discussões elencadas nos Parâmetros Curriculares de Pernambuco cabe a nós refletirmos, sobre tudo o que foi exposto nesse documento e a relação desses conceitos com a prática vivenciada nas salas de aula.

4 FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UMA PERSPECTIVA TECNOLÓGICA

A escola pública vem se modificando ao longo dos anos. Essas mudanças são o resultado social do que temos vivido nessas últimas décadas. Mudanças obtidas através do aperfeiçoamento das tecnologias da comunicação e da informação. Toda essa evolução tecnológica acabou modificando a forma de se obter o conhecimento, onde anteriormente essa função era dada a escola e hoje podemos obter em qualquer espaço que estejamos, basta estarmos usando alguma ferramenta tecnológica. Corroborando com essa ideia Libâneo (2011, p.27) diz que;

Há hoje um reconhecimento de que a educação acontece em vários lugares, por meio de várias agências. Além da família, a educação ocorre nos meios de comunicação, nas empresas, nos clubes, nas academias de ginásticas, nos sindicatos, na rua. As próprias cidades vão se transformando em agências educativas por meio de iniciativas de participação da população da gestão de programas culturais, de organização de espaços e equipamentos públicos.

Nessa nova perspectiva de interação com o conhecimento, a uma intensa preocupação com a escola, pois apesar de estarmos conectados com esse novo modelo de sociedade informatizada, o que nos parece é que a escola não está acompanhando de forma paritária todo esse sucesso revolucionário.

A história da educação no Brasil¹ vem mostrar que desde o início de sua implantação, com a catequese dos índios pelos jesuítas, até a pedagogia pós-moderna que estamos vivenciando atualmente, a imagem da escola como lugar de passividade, pouco modificou. Nos parece que a rapidez da informação que dispomos hoje por causa das ferramentas tecnológicas não foi suficiente para tal transformação.

Sabemos que nossa sociedade aderiu ao conhecimento como uma espécie de meio de sobrevivência, onde o que está em jogo é adquirir o máximo de conhecimento para se produzir o máximo de ciência. Para justificar essa afirmação Monteiro e Motta (2013, p.45) afirmam que;

(...) o conhecimento e as formas de produzi-lo também estão em rápida transformação, resultado do advento de novas, complexas e extremamente disseminadas formas de comunicação. Num mundo de economia altamente competitiva, e de recursos cada vez mais escassos e caros, o poder de superar desafios e problemas transforma a inovação e a capacidade de gera-la em um bem cada vez mais precioso.

O que temos percebido é que no mundo globalizado, quanto mais se detém o conhecimento, mas ascensão social teremos. E esse conhecimento se encontra cada vez mais acessível devido a gama de informação produzida pelos meios de comunicação.

Essa crescente expansão da informação trás para a educação o desafio de se posicionar com mais cautela e atenção, frente a responsabilidade de transformação da informação, proporcionada e ao mesmo tempo apoiada pelos meios de comunicação e informatização, em conhecimento.

Num contexto em que o conhecimento envolve velozes processos de geração e transformação, a capacidade de elaborá-lo, retê-lo, compartilhá-lo e, sobretudo, de transformá-lo em efeitos tangíveis torna a aprendizagem e as formas de desenvolvê-la objeto de especial atenção e trabalho. E isso coloca a educação em um novo patamar, agora, porém, menos vinculada às modalidades escolares e presenciais, passando a estar crescentemente apoiada as tecnologias de informação e comunicação (MONTEIRO; MOTTA, 2013, p.46).

Sobre esse novo contexto existe uma preocupação quanto o papel do professor. Onde para muitos estudiosos desse campo, a educação formal aos poucos vai cedendo lugar para uma educação mais dinâmica, interativa e informatizada. Nesse sentido o papel do professor começa a ser revisto, pois não cabe mais, dentro de um mundo interativo no qual vivemos, um

professor passivo. Pelo contrário, o professor agora experimenta um cenário educacional bem diferente do que era há tempos atrás. Hoje existe uma necessidade de aperfeiçoamento profissional apoiada a ideia de profissionalismo. Sobre esse assunto Libâneo (2011, p.12) afirma que “É preciso resgatar a profissionalidade do professor, reconfigurar as características de sua profissão na busca da identidade profissional”.

Então o que precisamos entender sobre ser professor numa época que o conhecimento se torna cada vez mais acessível e tangível é que estes precisam estar em consonância com às novas exigências educacionais. E para isso precisam aperfeiçoar sua forma de ensino ao novo contexto social informacional introduzidos pelos meios de comunicação e informação. Sendo necessário para esse fim a ampliação de sua cultura, quanto a capacidade de aprender a aprender, de atuar em sala de aula, usar a comunicação com competência, controlar a linguagem informacional e fazer uso de todos meios de comunicação e mídias possíveis de maneira que estes possam contribuir com suas aulas (LIBÂNEO, 2011).

A escola enquanto instituição formadora de sujeitos críticos e pensantes tem um grande desafio dentro desse novo paradigma de educação. A ela compete socializar toda forma de tecnologia, aos mestres e alunos. E essa socialização que mencionamos não se resume apenas a criação de um laboratório de informática ou formações técnicas sobre o uso dos computadores, mas em viabilizar uma interação de qualidade e significativa entre os sujeitos do processo educativo. O fato do professor saber ligar, desligar o computador, realizar pesquisa ou digitar não quer dizer que ele já esteja informatizado para trabalhar com seu aluno. Estamos falando em educação informatizada. De certo que requisitos mínimos de ordem técnica é necessário que sejam dominados pelos educadores, mas a maneira com que será apresentado os conteúdos das disciplinas, as estratégias que serão usadas a qualidade das informações, tudo isso precisa ser pensado e analisado.

Não cabe, mas a instituição escolar, nesse tempo, um ensino que seja apenas voltado para a exposição verbal dos conteúdos, apoiado a esse trabalho a utilização quase seguida do livro didático. Nossos alunos participam de outros convívios sociais que estão mergulhados em tecnologia, se permanecermos nesse tipo de ensino, como iremos disputar a atenção dos nossos alunos com uma sociedade extremamente modernizada. Nesse sentido nos vem contribuir Libâneo (2011, p.28) ao afirmar que “a escola precisa deixar de ser meramente uma agência transmissora de informação e transforma-se num lugar de análises críticas e produção da informação, onde o conhecimento possibilita a atribuição de significado da informação”.

Todas as transformações sociais que vivenciamos sejam elas impulsionadas por questões éticas, culturais, políticas, econômicas ou tecnológicas chegam a escola provocando sua organização, seu sistema de ensino, promovendo mudanças. A chegada das tecnologias no espaço escolar veio alterar com toda uma lógica de uniformidade que se traduzia a escola.

Os educadores diante disso passam por uma crise existencial de sua profissão. Onde o medo e a angústia de ter que desempenhar um papel de “educador informatizado”, sem saber como começar, acaba gerando uma certa aversão aos instrumentos tecnológicos. Vejamos algumas das razões sociais e culturais destacadas por Libâneo (2011, p. 68) que justifica essa afirmação quanto ao uso da informática na sala de aula; “(...) certo temor pela máquina e equipamentos eletrônicos, medo de despersonalização e de ser substituído pelo computador, ameaça ao emprego, precária formação cultural e científica ou formação que não inclui a tecnologia”.

Se a formação profissional dos educadores já era assunto bem discutido quanto a sua importância e necessidade, mas pontuada está sendo diante de toda essa nova perspectiva educacional que vem se firmando com a introdução das tecnologias na escola. Nesse mesmo sentido é preciso que cursos de formação inicial e continuadas sejam oferecidas aos profissionais da educação, para que possam disseminar com os medos provocados pela inserção dessa nova ciência da informação.

Tais resistências precisam ser trabalhadas na formação inicial e continuada de professores por meio de integração das NTCI nos currículos, de desenvolvimento de habilidades cognitivas e operativas para o uso das mídias e formação de atitudes favoráveis ao seu emprego e a inovação tecnológica em geral (GOMES apud LIBÂNEO, 2011, p.68).

Nas formações o que deve ser desenvolvido não é a operacionidade do professor, mas a sua criticidade quanto aos usos dos aparelhos tecnológicos. E para isso é necessário que os cursos de formações estejam alicerçados na prática do educador. Ou seja, o que for discutido e desenvolvido nesses cursos precisam estar de acordo com o que o professor precisa saber para atuar de forma coesa com a escola de hoje. “Critica-se a rigidez curricular e metodológica dos cursos de formação e o desligamento da prática” (LIBÂNEO, 2011, p.82).

Como o professor poderá ensinar o estudante a refletir sobre o uso dos computadores se nem ele mesmo recorre a essa reflexão? Por que não podemos pensar que só pelo fato de estarmos usando os aparatos tecnológicos já poderemos ser considerados como professores

informatizados. A questão não se resume apenas a usar ou não o computador. O foco é fazer uso do computador como ferramenta que nos auxilie na construção da aprendizagem.

Desse modo faz-se necessário que os cursos de formação de professores tenham como centro discussões reflexivas, troca de conhecimentos, ensino da teoria aproximando com a prática da sala de aula. Priorize o desenvolvimento do professor enquanto ser pensante, que seja capaz de desenvolver seu processo reflexivo, onde através da informação, possa se apropriar do momento que vive para refletir sobre a realidade presente de modo a reagir a ela (ZEMELMAN apud LIBÂNEO 2011, p.87).

Estamos diante de uma proposta de formação inicial e continuada de professores que tem correspondência com as concepções mais novas no processo de ensino e aprendizagem. Ela se contrapõe às tendências correntes dos sistemas de ensino de “treinar” professores, oferecer cursos “práticos”, passar “pacotes” de novas teorias e metodologias distanciando do saber da experiência dos professores (LIBÂNEO, 2011, p.88).

Para muitos professores existe um desestímulo em relação na busca por sua melhoria profissional. Esse fato se dá por muitos motivos, entre eles se encontram os baixos salários, e o descrédito de sua profissão. A depreciação da profissão de professor vem tendo como consequências a falta de procura por cursos de licenciatura e pedagogia. Outro problema é a má formação dos cursos de formação inicial providos pelas universidades.

As universidades formam mal os futuros professores, os professores formam mal os alunos. Poucas universidades brasileiras têm uma política definida em relação à formação de professores para o ensino fundamental e médio. Há um desinteresse geral dos Institutos e Faculdades pelas licenciaturas. Com isso, os professores saem despreparados para o exercício da profissão...(LIBÂNEO, 2011, p.90-91).

Questões de falta de interesse das faculdades em ofertar cursos na área de educação, já é de se esperar, visto que através de um conjunto de políticas educacionais, produzidas a partir das diretrizes feitas pelo Banco Mundial, onde se propõe maior eficiência do sistema de ensino, mas sem investir no profissional da educação (pagamento de salários dignos e formação docente) acaba produzindo uma imagem não muito promissora da profissão de professor (LIBÂNEO, 2011).

Existe hoje uma crescente necessidade de investimentos na área de formação docente. Os próprios cursos de formação inicial deixam a desejar quando promovem uma quebra com a atividade do professor que é teórico-prática. O distanciamento dos cursos de

formação com o cotidiano dos professores que já estão na ativa, acaba suscitando uma ambivalência do ensino. A discussão teórica proposta nas academias pouco se relaciona com a prática vivida nas salas de aula. É como se as faculdades esquecessem que a profissão docente requer do profissional conhecimentos teóricos e práticos. Sobre esse assunto Libâneo (2011, p.93) afirma que;

As investigações recentes sobre formação de professores apontam como questão-chave o fato de que os professores desempenham uma atividade teórico-prática. É difícil pensar na possibilidade de educar fora de uma situação concreta e de uma realidade definida. A profissão de professor combina sistematicamente elementos teóricos com situações práticas reais.

Este é um desafio que as universidades precisam abraçar numa época de intensas discussões sobre ser educador numa era digital. Focando no nosso objeto de estudo para esse tópico que é a formação do professor de matemática ainda existe uma relutância desses profissionais em utilizar os artefatos tecnológicos nas aulas. Isso se dá por vários motivos como; o de não acreditar que a matemática será realmente aprendida usando os recursos tecnológicos; o medo de não atingir as expectativas dos alunos frente ao uso das tics; receio de não conseguir utilizar as tecnologias e ter que ser substituídos por outro profissional mais capacitado. Corroborando com essa ideia Costa (2004, p.24) diz que;

A estes receios e inseguranças poder-se-á acrescentar uma fonte de preocupação mais recente, essa bastante real e de que alguns professores têm vindo tomar consciência. A preocupação de virem a ser substituídos efetivamente, não por máquinas como no primeiro caso, mas por outros professores, mais bem preparados, sem complexos sobre a utilização destas novas ferramentas e com competências específicas para delas tirar partido, colocando-as sobretudo ao serviço do que é fundamental- a aprendizagem.

Então para esses educadores existe uma espécie de preconceito em relação a utilização das tecnologias nas aulas de matemática. Mas para que eles possam diluir com essa concepção, eles precisam conhecer e saber de que maneira poderão tirar proveito dessas ferramentas para melhorar a aprendizagem dos alunos. Esse conhecimento deverá ser desenvolvido tanto em cursos de formação inicial, como em formações continuadas.

Mas para isso todo professor precisa entender que em sua profissão o sujeito precisa está em constante formação, por fazer parte de uma sociedade que se encontra em constante mudanças. Veiga apud Machado (2016, p.301) cita a “formação como um processo multifacetado, plural, que tem início e nunca tem fim. É inconcluso e autoformativo”.

Desenvolver essa reflexão nos educadores é tarefa também dos cursos de formação. Apresentar para o futuro educador sua co-responsabilidade perante o desenvolvimento da profissão.

Os currículos dos cursos de formação precisam estar levando em consideração toda mudança gerada na sociedade, procurando estabelecer uma relação harmoniosa entre a prática de ensino presente na sala de aula e a teoria assistida na faculdade. Sobre esse mesmo assunto Machado (2016, p.307) ainda diz que;

No que se refere a formação docente e sua profissionalização podemos afirmar que um currículo para a formação de professores demanda uma reflexão sobre a formação e a prática docente. Em suma, entendemos o currículo da formação dos professores como espaço de construção e reconstrução do conhecimento, cabendo, pois, ao docente participar de forma ativa nesse processo de construção. O desenvolvimento curricular está diretamente relacionado ao desenvolvimento da formação do professor no que se refere aos saberes e as práticas e suas relações.

O que percebemos então é a necessidade de haver uma aproximação entre o que é discutido e refletido nas universidades e os desafios vividos pelos professores diariamente. Esta relação de cumplicidade é o que permitirá gerar uma consciência sobre como vem sendo desenvolvido o ensino e como este poderia ser aperfeiçoado. É visível então a precisão de formações continuadas que estejam sincronizadas com a educação que se objetiva alcançar (GAMA; TERRAZZAN, 2011).

Ainda mais quando essa educação está imersa as tecnologias, e se torna imprescindível que este diálogo entre escola e formação aconteça de forma precisa. Talvez a falta de observância desse fim é o que vem gerando toda essa rejeição dos educadores em relação ao manuseio das tecnologias na sala de aula. Porque se nas formações iniciais e continuadas o uso das tecnologias da informação e comunicação não vem sendo relacionado ao trabalho cotidiano do professor que sentido esse mesmo professor achará em ministrar suas aulas usando essas tecnologias?

Se fala muito que o professor precisa mudar a sua prática. Ser mais informatizado. Buscar meios de levar os alunos a compreender o conteúdo da disciplina de forma a interagir com este usando todo aparato tecnológico que é disponível. Mas o primeiro desafio da conscientização dessa prática docente é apresentar aos educadores as possibilidades que estes terão no uso das ferramentas tecnológicas nas aulas. E isso é assunto a ser tratado em todos os níveis de formação.

5. CONCLUSÃO

A sociedade atual se moldou a uma estrutura globalizante que requer profissionais que saibam atuar nessa nova conjectura. Profissionais que valorizem a pesquisa como forma de adquirir conhecimento, que sejam críticos, que consigam resolver problemas e que estejam preparados para lidar com toda informação, comunicação e entretenimento que a tecnologia dispõe.

A educação nesse contexto vem paulatinamente sendo aperfeiçoada. Com as transformações que o mundo atual vem passando, com a introdução das tecnologias, a escola não poderia ficar alheia, pois mesmo tendo conhecimento que a informação e o saber é adquirido em qualquer espaço, a escola, como ambiente formal para promover o ensino, precisa se atualizar e inovar suas práticas.

O ensino da matemática num panorama da inserção das Tics requer dos educadores formações e estudo nessa área, para que estes consigam unir a técnica, através dos recursos informatizados, ao assunto que estejam desenvolvendo com os alunos. Nesse sentido é imprescindível que os docentes tenham conhecimento sobre as mudanças propostas para o ensino da matemática e aliadas a essas as teorias que vem sendo difundidas entre os pesquisadores.

Com base nessa necessidade desenvolvemos um estudo onde nosso objeto de conhecimento é justamente trazer uma reflexão aos professores de matemática e demais estudiosos acerca do que é proposto para o trabalho com a disciplina de matemática apresentado pelos Parâmetros Curriculares de Pernambuco e as teorias que vem sendo afirmadas por pesquisadores dessa área. Constatou-se, que a esse respeito, tanto o documento oficial (PCPE) como a opinião dos autores ; José Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida Behrens, Marcelo de Carvalho Borba, Miriam Godoy Penteado entre outros, vem afirmar que o ensino da matemática hoje deve ser visto como uma construção a ser feita pelo aluno e mediada pelo professor.

Ainda vale salientar que tanto o PCPE quanto as falas dos pesquisadores, a tecnologia no ensino da matemática é vista como algo interessante e necessário. Onde estes deixam claro que essa mudança só veio proporcionar uma melhoria na qualidade de ensino da matemática.

Porém não poderíamos deixar de mencionar o alertar que muitos deles fizeram a respeito da criação, manutenção de políticas públicas que valorizem a formação docente do professor de matemática em tecnologias.

De acordo com o exposto, podemos concluir que os docentes em matemática estão bem alicerçados teoricamente com essa nova abordagem de ensino, todavia estes precisam dispor de condições para desenvolver na prática da sala de aula toda essa teoria.

Notas

1 Saviani, Dermeval. História das ideias pedagógicas do Brasil, 2013

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO: O FUTURO É HOJE.

Disponível em(site): <https://etic2008.files.wordpress.com/2008/11/pucspmariaelizabeth.pdf>

Em 4 de fevereiro de 2017.

ALONSO, Katia Morosov. TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: SOBRE REDES E ESCOLAS.

Disponível em (site): www.scielo.br/pdf/es/v29n104/a0629104.pdf

Em 20 de fevereiro de 2017

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e Educação Matemática.-5.ed;1.reimp.-Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

COSTA, Fernando Albuquerque. O QUE JUSTIFICA O FRACO USO DOS COMPUTADORES NA ESCOLA

Disponível em (site): nautilus.fis.uc.pt/personal/jcpaiva/disc/lm/rec/01/02/03/justcompesc.pdf

Em 5 de março de 2017

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social.6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T. ; BEHRENS, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. -21ª ed. Ver e atual.- Campinas, SP: Papyrus, 2013.

PERNAMBUCO. Parâmetros curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco- .2012.

Disponível em(site): www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/4171/matematica_ef_em.pdf

Em 18 de março de 2017

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia.- 5ª ed. – São Paulo: Rêspel, 2016

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa Social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas.