

**Leandro Ferreira da Silva**

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA  
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM  
RECIFE E REGIÃO METROPOLITANA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ensino das Ciências – Nível de Mestrado, da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito exigido para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências e Matemática.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Josinalva Estacio Menezes

**RECIFE - 2011**

**PRÓ-REITORIA DE ENSINO E PÓS – GRADUAÇÃO - PRPPG  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA.**

**MESTRADO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA  
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM  
RECIFE E REGIÃO METROPOLITANA.**

**Leandro Ferreira da Silva**

**Presidente:** \_\_\_\_\_

**Dr<sup>a</sup>. Josinalva Estacio Menezes**

PPGECM-UFRPE

**1º Examinador:** \_\_\_\_\_

**Dr<sup>a</sup>. Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita**

PPGECM-UEPB

**2º Examinador:** \_\_\_\_\_

**Dr. Ross Alves do Nascimento**

DED-UFRPE

**3º Examinador:** \_\_\_\_\_

**Dr<sup>a</sup>. Cláudia Helena Dezotti**

DEINFO-UFRPE

Dissertação defendida e aprovada no dia 30/09/2011 no Departamento de  
Educação da UFRPE

Dedico este trabalho aos meus familiares, minha esposa Rosana pela solidariedade e apoio nos momentos necessários, aos meus filhos Coraline e Eduardo, a professora Josinalva pela sua grande ajuda e orientação.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por mais esta oportunidade gratificante que recebi da vida.

A Professora Dr<sup>a</sup>. Josinalva Estacio Menezes, orientadora da pesquisa, e que pacientemente acolheu e possibilitou a materialização das ideias;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE pelos ensinamentos e pelo convívio profícuo.

Aos professores Ross Alves do Nascimento, Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita e Cláudia Helena Dezotti.

Aos colegas do mestrado, que deixam uma fraterna lembrança.

A minha família, que entendeu a minha ausência.

Neste estudo propomos analisar a inserção das tecnologias da informação e comunicação (TIC) nos cursos de Licenciatura em Matemática do Recife, e para atingir esse objetivo fizemos um estudo com as Instituições de Ensino Superior da Região Metropolitana do Recife, onde existia o curso de Matemática. Nas intuições pesquisadas, estudamos o Plano Político Pedagógico dos cursos, e na ausência deste usamos as informações disponíveis nas páginas da *Internet* dos centros de formação e as informações colhidas nas nossas visitas. Pesquisamos também as grades curriculares e fizemos duas entrevistas, sendo uma com doze professores, dois de cada curso visitado, e a outra com doze alunos, também dois de cada instituição, sendo que eles deveriam estar cursando o 7º ou 8º período do curso pesquisado. Além das pesquisas nos centros de formação, pesquisamos também as exigências legais, previstas na Legislação Brasileira, que deveriam seguidas pelos centros de formação de professores, sobre a inserção das tecnologias nos cursos de formação de professores. Tomando como base os estudos de Ponte, Oliveira e Varandas (2003), definimos as tecnologias que iríamos analisar nos cursos de graduação. A análise dos resultados nos permitiu verificar que ainda é tímida a inserção das tecnologias na formação inicial de professores de Matemática nos centros de formação. Verificamos também que nos cursos de graduação de Matemática, a formação tecnológica oferecida aos futuros professores de Matemática é muito aquém do esperado, e que essa formação não deve ficar a cargo de uma disciplina, mas deve haver uma integração das tecnologias em todas as disciplinas do curso.

Palavras Chaves; TIC, Formação de Professores de Matemática, Ensino.

In this study we propose to analyze the integration of **Information and Communication Technologies (ICT)** in degree courses in Mathematics from Recife, and to achieve this goal we made a study of the institutions of higher education at Metropolitan Region of Recife, where there was a course of Mathematics. Inside the institutions in research, we studied the political pedagogical projects, and in the absence, we used available information at *Internet* pages of training centers and the information gathered on our visits. We also research the curriculums and did two interviews, one with twelve teachers, two of each course visited, and the other with twelve students, also two of each institution, and they should be attending the 7th or 8th time course studied. In addition to research in the training center, also researched the legal requirements, under Brazilian law, which were followed by training of teachers on the integration of technology into teacher training courses. Based on studies of Bridge, balconies and Oliveira (2003), we define the technologies that we would look in undergraduate courses. The results allowed us to verify that the inclusion is still shy of technology in initial teacher of Mathematics at the training centers. We also note that in undergraduate mathematics, the technology training offered to future teachers of mathematics is much less than expected, and that such training should not be left to a discipline, but there must be an integration of technologies in all disciplines course.

**Keywords**, ICT, Mathematics Teacher Education, Education.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>1. CONCEITOS BÁSICOS</b>	<b>14</b>
1.1 Tecnologia.....	15
1.2 Informação.....	16
1.3 Comunicação .....	17
<b>2. SOCIEDADE TECNOLÓGICA</b>	<b>19</b>
2.1 Tecnologias na Formação dos Professores.....	23
2.2 Alfabetização Tecnológica.....	25
2.3 Histórico da utilização das TIC na educação.....	31
<b>3. O REGULAMENTO NACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES</b>	<b>35</b>
3.1 Lei de Diretrizes e Bases da Educação .....	36
3.2 Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.....	37
3.3 Diretrizes Curriculares para os Cursos de Matemática.....	38
3.4 Plano Nacional da Educação 2001-2010.....	39
3.5 Plano Estadual de Educação.....	40
3.6 Parâmetros Curriculares Nacionais.....	40
3.7 CAPES e a formação de professores.....	41
3.8 Conferência Nacional de Educação (CONAE).....	42
<b>4. A MATEMÁTICA NA SOCIEDADE TECNOLÓGICA</b>	<b>44</b>
4.1 Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação Matemática.....	46
4.2 Curso de Licenciatura em Matemática no Brasil e Pernambuco.....	47

<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>51</b>
5.1 Amostra da pesquisa.....	52
5.2 Etapas da pesquisa.....	54
5.3 Instrumentos de coleta e análise dos dados .....	55
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>56</b>
6.1 Análise do Projeto Político Pedagógico.....	57
6.2 Análise dos questionários dos alunos.....	60
6.3 Análise do questionário dos professores.....	71
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo A: Resolução CNE/CES 3, de 18 de fevereiro de 2003.....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo B: Parecer CNE/CES 1.302/2001.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICES</b>	
<b>Apêndice A : Questionário aplicado aos professores.....</b>	<b>98</b>
<b>Apêndice B : Questionário aplicado aos alunos.....</b>	<b>99</b>

# INTRODUÇÃO

A motivação deste trabalho esta ligada à nossa experiência profissional.

Enquanto professor da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco, lecionamos Matemática no Ensino Básico. Esta disciplina, muitas vezes é tida como chata e difícil pelos alunos e, notando uma falta de interesse dos mesmos, pensamos em usar alguns recursos tecnológicos, mas ao preparar as aulas, surgiu um problema: a formação na graduação foi insuficiente para usar esses recursos, pois isso foi abordado de modo superficial durante nosso curso.

Diante dessa situação, começamos a pesquisar as tecnologias disponíveis para a educação e o ensino de Matemática, e adaptamos alguns materiais à realidade da escola, mas o interesse aumentou e fomos além. Assim, começamos a pesquisar sobre as tecnologias no curso de graduação em Licenciatura em Matemática e, nesse levantamento notamos que havia várias pesquisas que descreviam como usar, fabricar e adaptar as tecnologias à realidade escolar. Verificamos também que há poucas pesquisas sobre a formação do professor de Matemática para o uso das tecnologias. O momento de capacitar o futuro profissional é na sua graduação, pois é o momento que ele estará disponível para aprender, visto que durante o exercício da profissão a retirada desse profissional para uma formação complementar, muitas vezes não é possível.

Nossa experiência com tecnologias na graduação se deu apenas em dois momentos: um, dentro da grade curricular onde aprendemos a operar com uma calculadora científica nas aulas de Cálculo Numérico e programação em Pascal nas aulas de Introdução à Computação. O outro momento foi um curso extracurricular aos sábados, onde aprendemos como usar alguns programas gratuitos no ensino de Matemática.

Com base nessa realidade, optamos por fazer uma pesquisa nos cursos de graduação em Matemática, na qual pretendemos verificar como esses

profissionais estão sendo preparados nessa era da informação, como também as deficiências da sua formação e iremos discutir algumas mudanças para ajudar a preparar melhor a formação desses professores.

Na nossa pesquisa, inicialmente, desenvolveremos o conceito de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), onde analisaremos cada termo separadamente; posteriormente faremos um estudo da sociedade tecnológica, mostrando algumas concepções teóricas sobre o tema. Abordaremos também as tecnologias na formação do professor e um novo tipo de alfabetização necessário para o docente, nessa era da informação, também abordaremos as exigências legais para os cursos de formação de professores das Instituições de ensino superior.

Sabemos que essa era digital cria demandas constantes, pois as tecnologias mudam com uma velocidade impressionante. Em vista disso, as necessidades observadas agora nessa pesquisa podem mudar num outro momento, mas acreditamos que essa pesquisa dará apoio a formação de professores de Matemática.

Estamos vivendo na era da informação. A produção científica no mundo atual é ampla e digitalizada na sua maior parte, facilitando o acesso das pessoas ao conhecimento e, muitas vezes, ajudando a resolver problemas do seu cotidiano. Atualmente, um dos maiores desafios do ensino é justamente como desenvolver no aluno a visão crítica e analítica sobre o conhecimento. Alguns autores defendem essa mudança na maneira de ensinar. Nesta linha, Garcia afirma;

O fundamental na educação não é o acúmulo de informações, mas o desenvolvimento de competências e habilidades que nos permitam encontrá-las, lidar com elas, discernir quais são importantes para nós em determinado momento, analisá-las, criticá-las, tirar conclusões. (GARCIA 2008, p. 08).

A análise de uma informação nem sempre é fácil, principalmente se não tivermos uma formação teórica e, hoje, a quantidade de informações nas mais variadas mídias é imensa, sendo o meio tecnológico a principal via, com

destaque para a *Internet*, uma rede de computadores ligados no mundo todo. Diante desse panorama, a tecnologia é algo de grande importância para o professor e o aluno, já que é fonte de uma parte considerável das informações atualmente.

A formação em tecnologia dos profissionais de ensino é muito importante para a sua prática docente, pois vivemos em um mundo em que o acesso à tecnologia, como computadores, celulares e outros aparatos tecnológicos, está cada vez mais comum na sociedade. Por isso é importante que professores, durante sua formação, aprendam a usar as TIC como ferramenta de trabalho, embora essa apropriação não aconteça muitas vezes, segundo Barreto *et al* (2006), por falta de recursos dos centros de formação.

Neste trabalho, pretendemos analisar como são inseridas as tecnologias da informação e comunicação (TIC) nos cursos de Licenciatura em Matemática da Região Metropolitana do Recife, onde, atualmente, há sete registrados no Ministério da Educação. Desse total, um ocorre na modalidade à distância e é oferecido pelo Instituto Federal de Ensino Tecnológico de Pernambuco - IFET-PE e os outros por Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas.

A familiarização dos futuros professores com a tecnologia deve acontecer prioritariamente na formação inicial. Nesse sentido Veloso afirma:

Não deveria haver dúvidas sobre a necessidade dos futuros professores, durante a formação inicial científica, se habituarem a utilizar computadores no seu trabalho matemático, e isso a todos os níveis: na resolução de problemas e investigações, na apresentação dos seus resultados ou de tópicos específicos, na publicação de textos matemáticos, na construção de páginas html, etc. Infelizmente, esta situação desejável está ainda muito longe de ser a norma na formação inicial oferecida pelas universidades e pelas escolas superiores de educação. Faltam muitas vezes condições materiais apropriadas, mas falta, sobretudo a compreensão dessa necessidade e a percepção de que apenas através desse tipo de formação, na altura própria, os futuros professores poderão na sua atividade profissional incluir os computadores de forma correta e natural. (VELOSO, 2002, p.68)

Como podemos notar, pesquisadores como Veloso consideram que é importante a familiarização com as TIC na formação inicial dos professores. O

principal foco deste trabalho é verificar como é oferecido o conhecimento tecnológico nos cursos de licenciatura em Matemática. Dessa forma, colocamos a seguinte questão de pesquisa: Qual a formação tecnológica que é oferecida a um professor de Matemática durante o seu curso de graduação atualmente na Região Metropolitana do Recife? Nesta direção, estamos interessados em saber como sugerir um currículo mínimo que englobe essa formação. Sabemos que, nos centros de formação de professores, embora haja a consciência dessa necessidade, nem sempre é possível supri-la. Isso pode acontecer tanto por falta de recursos físicos quanto humanos e a superação desta dificuldade depende também de órgãos maiores para disponibilizá-los.

A partir dessas considerações, estabelecemos para nosso trabalho os seguintes objetivos:

### **Objetivo geral**

Analisar a inserção das tecnologias da informação e comunicação na formação de professores de Matemática nas Instituições de Ensino Superior da Região Metropolitana do Recife.

### **Objetivos específicos**

- Descrever a formação tecnológica necessária ao professor de Matemática para a sua prática docente na atualidade;
- Identificar como vem sendo introduzido o uso da tecnologia nas instituições de Ensino Superior (IES) nos cursos de Licenciatura em Matemática;
- Investigar as orientações para o uso das TIC na formação de professores, presentes nos documentos oficiais brasileiros, relativos aos cursos de Licenciatura em Matemática.

## **1. CONCEITOS BÁSICOS**

## 1. CONCEITOS BÁSICOS

Neste capítulo exploraremos os conceitos básicos necessários à compreensão da nossa pesquisa, que são: Tecnologia, Comunicação e Informação. Faremos uma breve análise de cada termo, como também verificaremos sua importância na sociedade tecnológica.

### 1.1 TECNOLOGIA

A história e desenvolvimento da humanidade estão relacionados com o desenvolvimento de técnicas, onde os homens aprenderam a utilizar, e moldar os objetos ao seu redor, de acordo com suas necessidades. Isso foi um dos fatores primordiais para a evolução do homem. Nossos antepassados já faziam uso de instrumentos encontrados na natureza como extensão de seus corpos, mas foi somente com o surgimento dos Homo Sapiens que começaram a aparecer às ferramentas modificadas pelo homem. Foi desse ponto em diante que o homem começou a dominar a técnica, fabricação de instrumentos a partir da natureza para satisfazer suas necessidades.

Essa capacidade do homem modificar através da técnica o ambiente ao seu redor criando extensões do seu corpo, faz o diferencial entre ele e o animal, como afirma Kenski:

Na idade da pedra, os homens – que eram frágeis fisicamente diante dos outros animais e das manifestações da natureza – conseguiram garantir a sobrevivência da espécie e sua supremacia, pela engenhosidade e astúcia com que dominavam o uso dos elementos da natureza. A água, o fogo, um pedaço de pau ou o osso de um animal eram utilizados para matar, dominar e afugentar os animais e outros homens que não tinham os mesmos conhecimentos e habilidades. (KENSKI, 2007, p.15)

As palavras técnica e tecnologia têm um radical grego comum que é *techné*. Ele tem como foco a transformação do mundo a sua volta. Em outras palavras, segundo Veraszto:

O significado original do termo *techné* tem sua origem a partir de uma das variáveis de um verbo que significa fabricar, produzir, construir, dar à luz, o verbo *teuchô* ou *tictēin*, cujo sentido vem de Homero; e *teuchos* significa ferramenta, instrumento (VARASTO, 2009, p.09).

A palavra tecnologia é a junção do radical grego *techné*, que é saber fazer, com *logos*, que é razão. Portanto tecnologia significa a arte de saber fazer ou o estudo da técnica. Desde modo quando falamos de tecnologia na nossa atualidade, analisamos como a técnica mudou o ambiente ao nosso redor e como isso implicará no futuro da humanidade.

## 1.2 INFORMAÇÃO

O conceito que temos de informação é algo bem vago. Sabemos que ao fazermos uma pergunta queremos uma resposta, que é uma informação, e que ao lermos um livro ou revista estamos absolvendo informação, quando falamos algo para alguém, transmitimos uma informação.

Segundo o dicionário Aurélio (2011), *informação* é um tipo de investigação que procede para se verificar um fato ou conjunto de dados devidamente ordenados e organizados de forma a terem significado, e de acordo com o dicionário Houaiss sua origem vem do latim *informatio* que é a arte de fazer ou conceber ideias.

Hoje o mundo vive a Era da Informação, onde temos acesso a informações das mais variadas possíveis e em uma quantidade considerável. Relacionando à matemática, comenta Madison:

No caso da Matemática, um analista assinala que se publicam anualmente 200 mil novos teoremas [...] existem mais de 1000 revistas especializadas, as quais qualificam a produção da disciplina em 62 tópicos principais, divididos por sua vez em 4500 subtópicos (MADISON, 1992, p.2377).

Como vemos no comentário de Madison, a produção de informação em matemática é grande. Resta-nos refletir sobre o que fazer com essa quantidade de informação que temos a nosso dispor, pois saber transformar a informação

em conhecimento é uma tarefa difícil, e uma das principais demandas da atualidade. Neste sentido, Dowbor afirma:

É necessário repensar de forma mais dinâmica e com novos enfoques a questão do universo de conhecimentos a trabalhar: ninguém mais pode aprender tudo, mesmo de uma área especializada. O velho debate que data ainda do século XVI, se a cabeça deve ser bem cheia ou bem feita, torna-se mais presente do que nunca. “Encher” a cabeça tornou inviável, além de inútil (DOWBOR, 2008, p. 32).

O cidadão que está preparado para as demandas da sociedade atual é aquele que, além de saber como obter a informação, sabe também dar um tratamento a ela, transformando-a em conhecimento.

### 1.3 COMUNICAÇÃO

O ato de se comunicar representa um dos fenômenos mais importantes da história da nossa espécie. Desde os primórdios da humanidade o homem se comunica com seus semelhantes e com os outros animais de variadas formas. O dicionário Houaiss define *comunicação* como o ato de transmitir uma mensagem, mas atualmente esse conceito é muito resumido para o processo de se comunicar nessa era digital, pois temos uma comunicação instantânea e concomitante, uma vez que podemos enviar e receber mensagens de modo diferente do que estamos familiarizados, conforme afirmar McLuhan:

Vivemos hoje na Era da Informação e da Comunicação, porque os meios elétricos criam, instantânea e constantemente, um campo total de eventos interagentes do qual todos os homens participam (MCLUHAN, 1988, p.20).

Essa mudança na estrutura da comunicação se deu em grande parte devido ao avanço tecnológico dos meios utilizados para se comunicar e hoje, devido ao mesmos, podemos nos comunicar com qualquer pessoa no globo a um custo relativamente baixo, isso fez com que houvesse uma maior interação entre os indivíduos, mas não de modo pessoal e sim através da rede de computadores: a *internet*. Sobre a aplicação desse tipo de comunicação na educação o professor Moran afirma:

*A Internet*, ao tornar-se mais e mais hipermídia, começa a ser um meio privilegiado de comunicação de professores e alunos, já que permite juntar a escrita, a fala e proxicamente a imagem a um custo barato, com rapidez, flexibilidade e interação até há pouco tempo impossíveis (MORAN, 1997,p.148)

Esse novo processo de comunicação na era da informação, já é dominado pela maioria dos jovens, tornando assim necessária uma melhor formação dos professores nesses meios de comunicação ou uma atualização para os professores que estão em exercício, visto que conhecendo melhor os alunos, eles entenderão melhor seus anseios.

Essa explanação sobre esses três tópicos: tecnologia, informação e comunicação, têm como objetivo situar um termo que será muito freqüente na pesquisa, Tecnologias da Informação e Comunicação, que abreviaremos como TIC. Chamaremos de TIC, qualquer tecnologia usada para comunicar uma informação, independente do meio utilizado para isso. Por opção não usaremos o termo “novas tecnologias”, pois acreditamos que o processo de mudança das tecnologias é intenso, não podendo assim caracterizar uma tecnologia como nova ou velha.

## **2. SOCIEDADE TECNOLÓGICA**

## 2. SOCIEDADE TECNOLÓGICA

Nossa sociedade atual é baseada em uma matriz tecnológica, cujos elementos estão sendo cada vez mais usados, e do que as pessoas estão se tornando cada vez mais dependentes. Um grande número de aparelhos e recursos baseados na tecnologia, para facilitar a ajudar no cotidiano. Buscando compreender como a tecnologia influencia a nossa sociedade, alguns teóricos das ciências humanas, analisaram o caráter positivo ou prejudicial das tecnologias no nosso ambiente.

Sampaio e Leite (2010, p. 30-31) apresentam um quadro com resumo dos pensamentos dos teóricos e suas respectivas teorias.

**Quadro 1: TEORIAS SOBRE A INFLUÊNCIA DAS TECNOLOGIAS NA SOCIEDADE**

Autor/Ano	Opinião
Marcuse (1967)	Defende um avanço orientado, pois acredita que é necessário superar o momento em que a tecnologia parece dominar o homem para que o crescimento econômico e social dê um salto qualitativo deixando de possuir um caráter desumano.
Ferkiss (1972)	Aponta a incapacidade de a tecnologia, sozinha, acabar com as desigualdades sociais do sistema capitalista. Conclui se necessária a criação de um homem tecnológico em contraposição ao homem burguês da sociedade industrial. Este homem teria o controle de seu próprio desenvolvimento com uma concepção plena do papel da tecnologia no processo da evolução humana, “acostumado à ciência e a tecnologia, dominando ambas ao invés de ser por elas dominado”.
Morais (1978)	Preocupa-se com a desigualdade de distribuição dos benefícios da tecnologia e, mais ainda, com a idéia de que todos os problemas podem ser resolvidos por ela. Julga ser necessário uma reflexão crítica para despojar a tecnologia da cultura industrial, gerando uma transformação verdadeira, qualitativa, em que a criatividade humana sobressaia.
Fromm (1984)	Preconiza uma parada no desenvolvimento por não considerar a tecnologia libertadora. Para ele, a tecnologia só resolverá os problemas do mundo se for posta a serviço da humanidade, e não usada apenas para aumentar o poder de alguns grupos e nações.
Frigotto (1992)	Considera que o processo de tecnologização é inerente à busca do ser humano por formas de construção do seu mundo.

Silva, J. (1992)	Afirma que as tecnologias representam transformações qualitativas na relação homem-áquina. Elas trabalham com informação e conhecimento e possuem memória, interferindo “no campo da força humana mental podendo multiplicá-la e até mesmo substituí-la” em funções antes exclusivas ao homem.
Lévy (1993)	Acredita ser a técnica, hoje, uma categoria de extremo interesse de estudo, pois é uma das responsáveis por transformações no mundo humano. Para ele a memória oral, a escrita, a imprensa e, agora, a informática são, ao mesmo tempo, produções e produtoras do conhecimento humano. Caracteriza a atualidade como uma “época-limítrofe”, ou seja, uma transição entre a civilização baseada na escrita e a civilização da informática.
Parente (1993)	Descreve as tecnologias como produtoras e produtos da subjetividade humana.
Borheim (1995)	Refere-se a “pedagogia da máquina”, uma vez que, com a revolução industrial e a tecnologia mais moderna, começa um processo de robotização, pois o homem passa a ser padronizado pela máquina, cujo comportamento e dinâmica própria ele é forçado a assimilar.
Schaff (1995)	Aponta, além da microeletrônica, a revolução da microbiologia e a revolução energética como bases da produção tecnológica.

**Fonte:** Sampaio e Leite (2010)

Observando as teorias, vemos que não há um consenso entre os teóricos, sobre a influência da tecnologia em nossa sociedade, mas todos apontam para uma mudança significativa no modo de vida atual, que pode ser benéfica, segundo alguns teóricos, ou negativa, para outros autores, dependendo do uso que fizermos da tecnologia, pois mesmo sendo inerente ao ser humano, a tecnologia é um produto da mente humana, sendo assim não é algo perfeito, e fica sujeito a falhas e imperfeições de seus criadores.

Uma vez que o interesse de nosso trabalho é saber como as tecnologias podem influenciar no ensino–aprendizagem de Matemática, para retomar a discussão, nos dois parágrafos seguintes descreveremos duas pesquisas, uma internacional e outra nacional, sobre a relação entre o desempenho em Matemática e o uso das tecnologias pelos alunos.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, realiza, desde 2000, trienalmente, o Program for International Student ACESSMENT – PISA, um programa mundial de avaliação de desempenho, onde

o desempenho dos alunos do 8º ano (antiga 7ª série) em diante é avaliado, na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. Segundo a página do PISA na *internet*, o exame avalia os conhecimentos e habilidades que são essenciais para a plena participação dos estudantes na sociedade e necessárias à vida adulta. No exame os alunos são avaliados nas áreas de Matemática, Ciências e Letramento, sendo que em cada edição do programa há uma ênfase em uma área, e em 2003 o foco foi a Matemática. Verificou-se que os estudantes que usam computadores há menos de um ano, apresentam uma média inferior a 64 pontos, comparando aos alunos que utilizam a mais de cinco anos, e esse resultado se mantém mesmo levando em conta as diferenças socioeconômicas, mostrando assim a importância das TIC para o aprendizado de Matemática.

O resultado de uma análise (BIONDI e FELÍCIO, 2007), de desempenho dos alunos nos testes de Matemática do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), mostrou que afeta positivamente o desempenho, em Matemática, dos estudantes, o que ocorre quando o professor utiliza o computador no seu trabalho pedagógico. Verificou também que nas escolas onde existem laboratórios de informática ligados à *internet*, há novamente uma melhora nas notas dos alunos nessa disciplina no exame. Um destaque que nós fazemos, em relação ao referido estudo, é que nas escolas onde há laboratórios de informática sem *internet*, há uma relação negativa com o desempenho dos alunos em Matemática. Segundo os pesquisadores, isso ocorre devido à não utilização adequada desse espaço, principalmente alocando o tempo dos alunos equivocadamente.

Diante dos resultados apresentados, verificamos que o acesso aos recursos tecnológicos influencia positivamente o desempenho dos alunos na Matemática.

## 2.1 TECNOLOGIAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Os recursos tecnológicos são cada vez mais utilizados nas salas de aulas. Relatos de experiências usando a tecnologia no ensino estão dando contribuições significativas para a educação. Por outro lado devemos observar que a formação do professor tem sido deficitária nessa área. A esse respeito, uma pesquisa foi feita por Barcelos e Rapkiewicz (2004) na região sudeste, nos cursos de Licenciatura em Matemática das Universidades Federais e Estaduais, onde verificaram uma presença mínima de disciplinas que poderiam fazer uso de tecnologias na educação na grade obrigatória dos cursos.

Considerando que a região sudeste concentra boa parte das universidades públicas brasileiras, a pesquisa mostra que não há, ainda, adaptação relevante à necessidade de formar professores familiarizados com o uso das tecnologias no contexto do ensino superior. Segundo Kenski,

Para que as novas tecnologias não sejam vistas apenas como um modismo, mas com relevância e o poder educacional que elas possuem, é preciso refletir sobre o processo de ensino de maneira global. Antes de tudo, é necessário que todos estejam conscientes e preparados para assumir novas perspectivas filosóficas, que contemplem visões inovadoras de ensino e de escola, aproveitando-se das amplas possibilidades comunicativas e informativas das novas tecnologias, para a conscientização de um ensino crítico e transformado de qualidade. (KENSKI, 2003, p.73).

Esse processo começa na formação do professor, pois para que ele saiba utilizar a tecnologia a serviço da educação, devemos pensar o curso de Licenciatura visando formar professores para essa sociedade da informação, onde os recursos tecnológicos estão disponíveis.

Segundo Oliveira, Ponte e Varandas (2003), os programas de formação inicial de professores devem dar atenção à importância do desenvolvimento nos formandos de diversas competências no que se refere ao uso das TIC no processo de ensino-aprendizagem, que são:

- Usar *software* utilitário;
- Usar e avaliar *software* educativo;

- Integrar as TIC em situações de ensino-aprendizagem;
- Enquadrar as TIC num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem;
- Conhecer as implicações sociais e éticas das TIC.

Como podemos ver, os autores não parecem esperar que os futuros professores sejam especialistas em tecnologia, mas alguém que possa utilizar a tecnologia como ferramenta no trabalho pedagógico.

A inserção da tecnologia na sala de aula é algo irreversível, principalmente nas escolas públicas, através do PROINFO (Programa Nacional de Informática na Educação) implantado pela Secretária de Educação à Distância do Ministério da Educação que desde 1997, o qual está equipando as escolas públicas com computadores e capacitando os professores para utilizá-los na prática docente.

Diante desse quadro, torna-se necessário repensar o ensino aprendizagem sem o uso de recursos tecnológicos, assim como cursos de formação sem esse enfoque no futuro. Segundo Oliveira, Ponte e Varandas,

Os cursos de formação inicial devem levar em conta a importância do desenvolvimento nos respectivos formandos de diversas competências no que se refere ao uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem. Isso inclui nomeadamente: usar software utilitários (processador de textos, planilhas de cálculo, etc.); usar e avaliar software educativos; integrar as TIC em situações de ensino aprendizagem; enquadrar as TIC no novo paradigma do conhecimento e aprendizagem conhecer as implicações sócias e éticas das TIC (OLIVEIRA, PONTE E VARANDA, 2003, p.162)

Apesar dessa ênfase, ainda são poucas as experiências nos centros de formação de professores que seguem essa orientação. O que vemos são professores ainda despreparados para o uso da tecnologia na sua prática pedagógica.

O *National Information Infrastructure Advisory Council*, um conselho ligado ao presidente Bill Clinton fez um estudo sobre o tempo necessário para o professor adquirir habilidades para trabalhar com TIC na sala de aula.

**Quadro 2: HABILIDADES DOCENTES PARA O TRABALHO COM TECNOLOGIAS**

<b>Estágio habilidade</b>	<b>Descrição</b>	<b>Desenvolvimento profissional desejável</b>
<b>Entrada</b>	O professor tenta dominar a tecnologia e o novo ambiente de aprendizagem, mas não tem experiência necessária	Nenhum
<b>Adoção</b>	O professor realiza treinamento bem sucedido e domina o uso básico da tecnologia	30 horas
<b>Adaptação</b>	O professor sai do uso básico para descobrir uma variedade de aplicações para o uso da tecnologia. O professor tem conhecimento Operacional de Hardware e pode detectar falhas básicas no equipamento.	+ 45 horas de treinamento e 3 meses de experiência e apoio técnico permanente e imediato
<b>Apropriação</b>	O professor tem domínio sobre a tecnologia e pode usá-la para alcançar vários objetivos instrucionais ou gerenciar a sala de aula. O professor tem uma boa noção de Hardware e Redes.	+ 60 horas de treinamento e 2 anos de experiência e apoio técnico permanente e imediato
<b>Invenção</b>	O professor desenvolve novas habilidades de ensino e utiliza a tecnologia como uma ferramenta flexível	+ 80 horas de treinamento e 4-5 anos de experiência e apoio técnico permanente e imediato

**Fonte:** Kenski, 2003, p.79

Como podemos observar no quadro acima, a apropriação do professor dos conhecimentos na área de tecnologia é algo gradual e requer tempo e dedicação, por isso é coerente que contato com as tecnologias aconteça já na graduação.

## **2.2 ALFABETIZAÇÃO TECNOLÓGICA**

Desde o começo da humanidade o homem procura meios que possam facilitar a sua vida. Foi assim com a criação da roda, com a descoberta do fogo, com o uso de recursos existentes na natureza, foi dando outras finalidades para seu uso que mudou o ambiente ao seu redor. Esse processo de melhoria da qualidade de vida através da mudança do ambiente ao seu redor é o indivíduo

produzindo tecnologia, isto é, a busca de melhoria que o homem produz e reproduz para sua sobrevivência.

O desenvolvimento da tecnologia vem crescendo rapidamente desde a II Guerra Mundial, por causa da tentativa de aumentar e diversificar a produção de armas durante o conflito. Os países participantes investiram uma quantia considerável na produção de armas cada vez mais avançadas tecnologicamente, e após a guerra esse avanço começou a refletir na sociedade com o movimento conhecido como a terceira revolução industrial, onde temos agora como instrumento transformador a tecnologia digital.

A capacidade de aperfeiçoamento e criação tecnológica em um intervalo de tempo muito pequeno, impõe novos desafios à humanidade. O século XXI já é considerado o século da sociedade da informação, que atualmente cresceu muito graças aos meios digitais de transporte de dados. Diante disso, inicia-se uma discussão sobre os rumos que essa sociedade está tomando, visto que os indivíduos agora devem ser educados para lapidar a informação e transformá-la em conhecimento.

Hoje corremos o risco de ficarmos obsoletos se não acompanhamos o ritmo dessa sociedade, pois a tecnologia está transformando a sociedade rapidamente. São profissões e rotinas desaparecendo para dar lugar a outras emergentes e mais necessárias. Partindo do pressuposto que devemos nos integrar a essa sociedade tecnológica, podemos destacar que um dos maiores aparatos capazes de expandir e atualizar os indivíduos nas mudanças culturais que a tecnologia vem dispondo, é o denominado “aparato escolar”, cujo princípio é a integração da sociedade ao seu meio social.

As escolas, em geral, precisam inovar o seu modo de gerenciar o conhecimento trabalhado no ambiente de aprendizagem escolar, sobretudo, para ajudar os alunos a entender e adaptar-se às sucessivas transformações que esse mundo globalizado apresenta a educadores e educandos. Assim, a escola precisa integrar as ferramentas tecnológicas ao seu meio, como por exemplo: computadores, *Internet*, vídeo, projetor, transparências, data-show,

câmera digital, laboratório de informática etc., as quais fornecem diversas possibilidades de mudar as práticas pedagógicas tradicionais. Mas, o uso dessas ferramentas faz com que o professor seja obrigado a buscar melhorias na sua prática pedagógica e ao mesmo tempo criar novas formas de ensinar os conteúdos, visto que se ele não proceder desta forma poderá ficar excluído do processo.

Nesta linha, Saviani afirma:

A escola tem o papel de possibilitar o acesso das novas gerações ao mundo do saber sistematizado, do saber metódico, científico. Ela necessita organizar processos, descobrir formas adequadas a essa finalidade. (SAVIANI, 2003, p.75)

Mudanças sociais demandam mudanças no sistema educacional vigente, requerendo a capacitação profissional dos docentes com prioridade nesse processo.

Atualmente, as pesquisas sobre o uso de tecnologias na educação, versão tanto sobre formação de professores, quanto sobre utilizações no ambiente escolar das escolas de Ensino Infantil, Fundamental e Médio, como recursos didáticos e de aprendizagem. Isso acontece principalmente pela facilidade, na sociedade, de acesso a esses recursos que se têm atualmente, pois não importa a idade, sexo e muitas vezes condição de renda, todos de algum modo estão usando algum recurso. Por isso, é necessário que os professores tenham o contato com as tecnologias durante sua formação inicial. A esse respeito, Marques complementa:

Demandam, além disso, as práticas educativas uma racionalidade de caráter estratégico instrumental, adequada às especificidades do saber em questão e aos momentos todos da construção dele. Adequada, em especial, às peculiaridades dos sujeitos/atores envolvidos, às características do lugar social em que se realiza a educação, às tecnologias disponíveis e ao emprego apropriado dos recursos e meios auxiliares demandados, tudo isso se traduzindo na multidimensionalidade da Didática e das metodologias específicas (MARQUES, 1992, p.48)

Assim sendo, o fluxo de informações da atual sociedade impõe novas perspectivas na formação do professor, exigindo domínio na sua prática pedagógica que as novas tecnologias estão propiciando, devido ao grande número de informações trazidas pelas mídias. Nesse contexto, o professor precisa atuar como mediador, transformando as informações em conhecimentos, de modo a contribuir para que o aluno seja capaz de selecionar informações e escolher entre o que é inútil e o que é realmente significativo.

Pode-se perceber, que com a modernização da economia, da política, das relações sociais e do conhecimento científico, mudanças profundas na educação devem ocorrer. A educação é vista como o caminho das transformações sociais, e para que isso aconteça, precisa-se de uma educação de qualidade, comprometida, atualizada e contextualizada. Portanto, se faz necessário ensinar e aprender com as novas tecnologias.

Segundo Sampaio, (2010, p. 25) o trabalho com tecnologias “só será concretizado na medida em que o professor dominar o saber relativo às tecnologias, tanto em termos de valorização como conscientização de sua real utilização.” Sobretudo, a formação tecnológica do professor é um dos fatores que mais relevam no processo de desenvolvimento tecnológico social. A partir dessa concepção, o professor terá que atuar numa ação reflexiva sobre sua prática pedagógica e assim construir novos paradigmas.

Nessa perspectiva, cabe ao homem estar sempre buscando o que é melhor para si, de forma que compartilhe com outros os saberes adquiridos, uma vez que “o homem necessita produzir continuamente sua própria existência. Para tanto, em lugar de adaptar a natureza, ele tem que adaptar a natureza a si, isto é, transformá-la.” (SAVIANI 2003, p. 11).

Segundo Mercado:

As tecnologias da informação e comunicação trazem novas possibilidades à educação, e exige uma nova postura do educador, que prevê condições para o professor construir conhecimento sobre

as novas tecnologias, entender por que e como integrar estas na sua prática pedagógica, possibilitando a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo, voltada para a solução de problemas específicos do interesse de cada aluno (MERCADO, 1998, p. 42).

Através dessa visão, o professor cria condições para recontextualizar o aprendizado, tornando-se mediador no processo de uma informatização democrática. A formação requerida do professor vai além de treinamento profissionalizante: o propósito esperado requer uma postura crítica que possibilite aos educadores refletirem no próprio ato de ensinar.

Freire (1996, p. 77) afirma uma importante constatação: “Não sou apenas objeto da história, da cultura, da política, constato não para me adaptar, mas para mudar.” Para alcançar estas metas impostas pela sociedade tecnológica é necessário aprimorar os conhecimentos sobre as atuais tecnologias.

Neste sentido, de acordo com Sampaio (2010, p. 19), “é necessário que professores e alunos conheçam, interpretem, utilizem, reflitam e dominem criticamente a tecnologia para não serem por ela dominados.” Entretanto, é preciso que se tenha consciência de que é um ser inacabado, e que a existência do homem requer sempre mudanças.

Historicamente, a tecnologia penetrou na educação em nosso país na década de 70, onde o Brasil buscava autonomia para informatização da sociedade, cujo objetivo centrava-se em interesses políticos e econômicos. Desde então, acreditava-se que a educação seria o setor mais importante com capacidade para articular o avanço científico e tecnológico. Nesta época iniciaram-se estudos teóricos com finalidade de interpretar as influências que a tecnologia exerce, mas os autores encontravam algumas dificuldades, principalmente porque não tinham subsídios suficientes que respaldassem suas teorias. Mas acerca das necessidades, fizeram com que os estudiosos buscassem embasamentos teóricos em outros países. A preocupação dos estudiosos dessa área consistia em buscar saber como as tecnologias contribuía em grande velocidade na expansão do capitalismo, e nessa perspectiva, surge a necessidade da intervenção da escola e do professor no sentido em formar

cidadãos capazes de analisar os fatos sem se ater às teorias pré concebidas, ou seja, com habilidade necessária para construir uma formação tecnológica democrática.

Para Mercado (1998, p. 36), “é importante que os futuros profissionais entendam que a inovação vem condicionada ao enfoque metodológico que faz uso destes recursos aproveitando suas novas possibilidades de trabalho.” A aprendizagem se constitui numa tarefa constante na vida pessoal de todos, porém a visão de tecnologia educacional vai além de produtos tecnológicos, na verdade a tecnologia se constitui na interação entre os educadores e os educandos cuja finalidade requer cumplicidade entre ambos. Para Antunes,

o papel do novo professor é o de usar a perspectiva de como se dá a aprendizagem para que, usando a ferramenta dos conteúdos postos pelo ambiente e pelo meio social, estimule as diferentes inteligências de seus alunos e os leve a se tornarem aptos a resolver problemas ou, quem sabe, criar produtos válidos para seu tempo e sua cultura (ANTUNES, 1999, p. 136)

Entretanto, é preciso que tenhamos consciência que somos inacabados, que nossa existência nos posiciona sempre às mudanças. Por fim, cabe aos professores serem criativos e utilizarem tecnologias que melhor atendam às necessidades de seus alunos, não se restringindo em apenas um tipo, mas diversificar o uso tecnologias, a fim de que o processo de ensino-aprendizagem aconteça de forma significativa.

Em resumo, os recursos tecnológicos são muito relevantes ao processo de instrução porque melhoram o ensino-aprendizagem, facilitam o trabalho do professor, motivam os alunos e são ferramentas didáticas eficazes, justamente por facilitarem a avaliação do aprendizado. A mediação pedagógica deve ocorrer no próprio processo de comunicação nas escolas, no trabalho com os conteúdos, com os recursos e tecnologias. Desse jeito, é necessário repensar a mediação pedagógica na educação a partir do uso da informática, do computador, da *Internet* na sala de aula, como forma de garantir uma aprendizagem significativa de desenvolvimento da competência e da capacidade de resolução de problema.

### 2.3 HISTÓRICO DA UTILIZAÇÃO DAS TIC EM EDUCAÇÃO.

A utilização das tecnologias de informação e comunicação e da *Internet* são uma ferramenta essencial nos tempos contemporâneos para o estabelecimento de condições educacionais melhores porque proporcionam uma maior identificação dos alunos com a disciplina escolar, e para que isso aconteça, os professores devem estar preparados para interagir e atuar com essas tecnologias. No entanto, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores: “*ainda são raras as iniciativas no sentido de garantir que o futuro professor aprenda a usar, no exercício da docência, computador, calculadora, internet e a lidar com programas e softwares educativos.*” (BRASIL, 2001, p. 24). Faz-se então necessário uma avaliação das políticas governamentais para incentivo e capacitação para o uso das tecnologias. Segundo Bordenave et al (1977), essa situação, pode ser prejudicial para as gerações futuras, pois os professores sofrem uma grande influência de seus mestres no exercício profissional, pois eles tentem a copiar as características pessoais e profissionais, que eles acreditam serem as melhores, de seus professores.

No âmbito escolar, o movimento de uso da tecnologia informática na educação teve início com a utilização de computadores na informatização do setor administrativo. Brito e Purificação (2008, p.70) apresentam um quadro de como foi a política da inserção das tecnologias no ensino, reproduzido a seguir.

**Quadro 3:** HISTÓRICO DA POLÍTICA DE INSERÇÃO DAS TECNOLOGIAS DA EDUCAÇÃO.

Ano	Ações
1979	A Secretaria Especial de Informática (SEI) efetuou uma proposta para os setores educacional, agrícola, da saúde e industrial, visando à viabilização de recursos computacionais em suas atividades.
1980	A SEI criou uma Comissão Especial de Educação para colher subsídios, visando gerar normas e diretrizes para a área de informática na educação.
1981	I Seminário Nacional de Informática na Educação (SEI, MEC, CNPq) – Brasília. Recomendações: as atividades da informática educativa devem ser balizadas por valores culturais, sociopolíticos e pedagógicos da realidade brasileira; os aspectos técnico-econômicos devem ser equacionados não em função das pressões de mercado,

	mas dos benefícios sócio-educacionais; não se deve considerar o uso dos recursos computacionais como nova panacéia para enfrentar os problemas de educação; deve haver a criação de projetos piloto de caráter experimental com implantação limitada, objetivando a realização de pesquisa sobre a utilização da informática no processo educacional.
1982	II Seminário Nacional de Informática Educativa (Salvador), que contou com a participação de pesquisadores das áreas de educação, de sociologia, de informática e de psicologia. Recomendações: os núcleos de estudos devem ser vinculados às universidades, com caráter interdisciplinar, priorizando o ensino médio, não deixando de envolver outros grupos de ensino; os computadores devem funcionar como um meio auxiliar do processo educacional, devendo se submeter aos fins da educação e não determiná-los; o seu uso não deverá ser restrito a nenhuma área de ensino; deve-se priorizar a formação do professor quanto aos aspectos teóricos, participação em pesquisa e experimentação, além do envolvimento com a tecnologia do computador e, por fim, a tecnologia a ser utilizada deve ser de origem nacional.
1983	Criação da CEIE – Comissão Especial de Informática na Educação, ligada à SEI, à CSN e à Presidência da República. Dessa comissão faziam parte membros do MEC, da SEI, do CNPq, da Finep e da Embratel, que tinham como missão desenvolver discussões e implementar ações para levar os computadores às escolas públicas brasileiras. Criação do projeto Educom – Educação com Computadores. Foi a primeira ação oficial e concreta para levar os computadores até as escolas públicas. Foram criados cinco centros piloto, responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisa e pela disseminação do uso dos computadores no processo de ensino-aprendizagem.
1984	Oficialização dos centros de estudo do projeto Educom, o qual era composto pelas seguintes instituições: UFPE (Univ. Federal de Pernambuco), UFRJ (Univ. Federal do Rio de Janeiro), UFMG (Univ. 1984 Federal de Minas Gerais), UFRGS (Univ. Federal do Rio Grande do Sul) e Unicamp (Univ. Estadual de Campinas). Os recursos financeiros para esse projeto eram oriundos do Finep, do Funtevê e do CNPq.
1986/87	Criação do Comitê Assessor de Informática para Educação de Ensino Fundamental e Médio (Caie/Seps), subordinado ao MEC, tendo como objetivo definir os rumos da política nacional de informática educacional a partir do Projeto Educom. As suas principais ações foram: realização 1986 de concursos nacionais de softwares educacionais; redação de um documento sobre a política por eles definida; implantação de Centros 1987 de Informática Educacional (CIEs) para atender cerca de 100.000 usuários, em convênio com as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação; definição e organização de cursos de formação de professores dos CIEs e avaliação e reorientação do Projeto Educom.
1987	Elaboração do Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, o qual teve, como uma das suas principais ações, a

	criação de dois projetos: Projeto Formar, que visava à formação de recursos humanos, e o Projeto Cied, que visava à implantação de Centros de Informática e Educação. Além dessas duas ações, foram levantadas as necessidades dos sistemas de ensino relacionadas à informática 1987 no ensino de 1º e 2º graus, foi elaborada a Política de Informática Educativa para o período de 1987 a 1989 e, por fim, foi estimulada a produção de softwares educativos. O Projeto Cied desenvolveu-se em três linhas: Cies – Centros de Informática na Educação Superior, Cied – Centros de Informática na Educação de 1º e 2º Graus e Especial; Ciet – Centros de Informática na Educação Técnica.
1997 a 2008	Criação do Proinfo, projeto que visava à formação de NTEs (Núcleos de Tecnologias Educacionais) em todos os Estados do país. Os NTEs, num primeiro momento, foram formados por professores que passaram por uma capacitação de pós-graduação referente à 1997 informática educacional. Atualmente existem diversos projetos a estaduais e municipais de Informática na Educação vinculados ao 2008 ProInfo/SEED/MEC. Projeto UCA (um computador por aluno) é uma iniciativa do governo federal que, desde 2005, investiga a possibilidade de adoção de laptops nas escolas.

Observando esse quadro, podemos concluir que nas últimas décadas o governo tem se ocupado da formação do professor para o uso das tecnologias, e que o professor esteja preparado para trabalhar com elas, mas para isso ele conhecer mais e melhor a tecnologia, que seus os alunos, de modo que este possa extrair do equipamento o máximo de produtividade.

De acordo com os comentários informais ouvidos no dia a dia no contexto escolar, alguns professores temem que o uso das tecnologias em sala de aula venham a substituir seu trabalho docente. Sobre isso, afirma Valente:

O advento do computador na educação provocou o questionamento dos métodos e da prática educacional. Também provocou insegurança em alguns professores menos informados que receiam e refutam o uso do computador na sala de aula. Entre outras coisas, esses professores pensam que serão substituídos pela máquina. (VALENTA, 1993, p. 24).

No momento isso é considerado um temor sem sentido, pois ainda não foi construída uma máquina capaz de captar e processar todas as demandas exigidas na relação professor–aluno, segundo afirma Leffa:

Essa transformação do átomo para *bits*, do mundo analógico para o mundo digital, acabará tendo um impacto na educação, com novos desafios para o professor. A máquina não poderá substituir o professor, mas poderá ajudá-lo na sua interação com o aluno. Acho equivocada a idéia de que no futuro estaremos interagindo com máquinas. A máquina servirá apenas como um instrumento para realçar a ação do professor, tanto para o aspecto positivo como negativo. Além da máquina, estará sempre o aluno. Se o professor for bom o benefício será grande para o aluno; se for ruim, o prejuízo também será enorme (LEFTA, 1999, p.20).

Como vemos na opinião do de Leffa, o uso das tecnologias pode servir à democratização do seu ensino, pois essa interação com a máquina poderá contribuir para melhora a qualidade da relação entre educador e educando, usando a máquina como um objeto de interação, mas para que isso aconteça a formação inicial do professor terá de ser tratada com prioridade.

A tendência de utilização das TIC no ensino não é algo completamente novo, conforme o quadro de Brito e Purificação. No entanto, foi no início da década de 1990 que o processo de informatização ficou mais intenso, com recuo de preços dos componentes tecnológicos e a popularização expressiva dos microcomputadores. Diante disso, surgiu a necessidade de intensificar o uso dos recursos tecnológicos na educação básica. O processo de informatização atualmente é realizado principalmente pelo Ministério da Educação (MEC) através do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) onde são instalados computadores nas escolas e realizadas capacitações para o uso dos mesmos com os professores.

### **3. O REGULAMENTO NACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

### **3. O REGULAMENTO NACIONAL DAS TIC NA EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Atualmente, vigoram algumas Leis, decretos, parâmetros e orientações indicando como deve funcionar o Sistema de Ensino Brasileiro, e nesses documentos existem trechos específicos falando sobre as competências e habilidades que um professor deve adquirir durante seu curso de graduação. Iremos fazer uma breve análise sobre essas exigências, em particular sobre o domínio das TIC em cada um desses documentos legais, a fim de mostrar o que é para estar em prática nos cursos de graduação em Matemática.

#### **3.1 LEI DE DIRETRIZES E BASE DA EDUCAÇÃO**

A lei 9394/96, mais conhecida como lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) ou Lei Darcy Ribeiro, a segunda lei nesse sentido no Brasil, estabelece Diretrizes para o ensino fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior e Formação de professores. Essa Lei já prevê a compreensão do ambiente tecnológico a nossa volta como forma de obter cidadania plena. Podemos ler isso na seção III, que descreve as diretrizes do ensino Fundamental, artigo 32, inciso II, diz:

II - a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; (BRASIL, 1996, p.26).

Isto também está presente na seção IV, que descreve as diretrizes do Ensino Médio, no artigo 35 inciso IV, artigo 36, inciso I e no Artigo 36 § 1, inciso I, que afirmam respectivamente:

Art 35. IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Art 36. I - destacará a educação tecnológica básica, a compreensão do significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania;

Art 36. § 1º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação serão organizados de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I - domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna; (BRASIL, 1996, p.28-29)

Como podemos observar, o domínio sobre os princípios tecnológicos deverão ser enfatizados na formação básica do cidadão, mas para que o professor siga essas diretrizes, sua formação tem que estar bem fundamentada no uso das TIC para o ensino. Isso não é que vemos nos cursos de formação, como confirmou uma pesquisa realizada nos cursos de graduação em Matemática por Gatti e Nunes, que afirmam:

Dentre os currículos e ementas analisados, para os cursos de Licenciatura em Matemática, verificou-se que apenas um deles não possui uma disciplina isolada para trabalhar com conceitos ligados à computação. Porém quando se trata de uso da informática para a educação, está é referida claramente em apenas 29% dos cursos. Três dos cursos apresentam várias disciplinas com ementas fazendo referência às novas tecnologias de informação e comunicação. Observa-se, no entanto, que as ementas mostram mais uma discussão sobre a utilização dessas tecnologias do que a sua aplicação propriamente dita. Questiona-se se a forma como esse conhecimento vem sendo ministrado favorece a utilização das novas tecnologias nas práticas de ensino dos futuros professores; ou seja, se disciplinas que apenas discutem teoricamente a informática no ensino e que fornecem fundamentos da computação, não são suficientes para uma futura prática docente com utilização das novas tecnologias.(GATI e NUNES 2009, p.108).

Analisando os resultados dessa pesquisa, verificamos que há uma necessidade de uma discussão dos currículos nos cursos dos de Licenciatura em Matemática.

### **3.2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA, EM NÍVEL SUPERIOR, CURSO DE LICENCIATURA, DE GRADUAÇÃO PLENA.**

A Resolução CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002, indica que as Diretrizes curriculares para formação de professores da educação básica deve orientar nos cursos de graduação e versar sobre os princípios, fundamentos e procedimentos que deverão ser adotados pelas Intuições de Ensino Superior

(IFS), durante a formação e realização do curso de graduação. Dentre esses princípios norteadores, destacaremos os seguintes:

Art. 2º A organização curricular de cada instituição observará, além do disposto nos artigos 12 e 13 da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, outras formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para:

VI - o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; (BRASIL, 2002, p.01)

Art. 7º A organização institucional da formação dos professores, a serviço do desenvolvimento de competências, levará em conta que:

VI - as escolas de formação garantirão, com qualidade e quantidade, recursos pedagógicos como biblioteca, laboratórios, videoteca, entre outros, além de recursos de tecnologias da informação e da comunicação; (BRASIL, 2002, p.03)

Art. 13. Em tempo e espaço curricular específico, a coordenação da dimensão prática transcenderá o estágio e terá como finalidade promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar.

§ 2º A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos. (BRASIL, 2002, p. 04)

No texto transcrito, vemos que o legislador preocupou-se em exigir das Escolas de formação de professores uma estrutura mínima, de modo que fosse possível garantir a formação de educador, a fim de garantir que o futuro profissional cumpra o que é exigido pela LDB, sobre a formação tecnológica dos alunos da educação básica.

### **3.3 DIRETRIZES CURRICULARES PARA OS CURSOS DE MATEMÁTICA**

A resolução CNE/CES Nº 3, de 18 de fevereiro de 2003 e o Parecer CNE/CES nº 1.302, de 6 de novembro de 2001 são os documentos que instituem as diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Licenciatura e Bacharelado em Matemática. Para efeito de nosso estudo iremos analisar somente orientação sobre o uso da tecnologia nos cursos de Licenciatura em Matemática.

O Parecer CNE/CES nº 1.302, estabelece o perfil, as competências, as habilidades, a estrutura do curso, os conteúdos curriculares e dá diretrizes para o estágio curricular obrigatório e as atividades complementares durante o curso. No tópico “conteúdos curriculares”, ele estabelece:

Desde o início do curso e licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de Matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática. (Brasil, 2001,p.06).

Vemos nesta orientação que o governo, há quase uma década, já se preocupava com a formação tecnológica do professor de Matemática, mas o que a lei estabelece não é sempre cumprido, porque na prática essas medidas não conseguiram ainda surtir o efeito desejado pela legislação.

### **3.4 PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO 2001-2010**

Esse plano estabelece as metas, os objetivos e prioridades para a educação brasileira nesse decênio e entre as diretrizes para a formação dos profissionais da educação e sua valorização estabelece o “domínio das novas tecnologias de comunicação e da informação e capacidade para integrá-las à prática do magistério” (BRASIL, 2000, p.78), que é um dos objetivos a serem alcançados. Mais uma vez vemos já na agenda dos órgãos públicos a preocupação com as TIC na formação de professores.

Atualmente, está no Congresso Nacional para ser votado o novo Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020, que estabelece o uso das TIC como ferramenta pedagógica nas escolas públicas como uma das maneiras para universalizar o ensino na faixa etária entre 15 e 17 anos. Outra vez vemos que a formação dos professores ainda não está em consonância com os objetivos e metas estabelecidas.

### 3.5 PLANO ESTÁDUAL DE EDUCAÇÃO

Como se sabe, em Pernambuco também foi instituído um plano de educação para o decênio 2000-2009, o qual destinou um tópico à questão da tecnologia na educação. Nele, se afirma que a introdução das TIC no espaço escolar deve ampliar os horizontes, abrindo novas perspectivas no ensino e aprendizagem para alunos e professores, e a inserção destas como um dos grandes desafios para educação nessa década em Pernambuco. As outras menções das TIC são reproduções do que consta no texto do Plano Nacional. Atualmente está em fase de elaboração o novo Plano estadual de Educação, o qual deverá incluir, entre objetivos e diretrizes, a formação dos professores para o uso da tecnologia.

### 3.6 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

O Ministério da Educação estabeleceu Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio e Fundamental e dividiu essas orientações por área de conhecimento, e embora as tecnologias não sejam realidade na escola pública da época, eles já frisavam a importância da formação do professor de Matemática com uso das TIC no ambiente escolar para o ensino Fundamental:

Embora os computadores ainda não estejam amplamente disponíveis para a maioria das escolas, eles já começam a integrar muitas experiências educacionais, prevendo-se sua utilização em maior escala a curto prazo. Isso traz como necessidade a incorporação de estudos nessa área, tanto na formação inicial como na formação continuada do professor do ensino fundamental, seja para poder usar amplamente suas possibilidades ou para conhecer e analisar *softwares* educacionais (PCN, 1997, p. 35).

As experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional.

Portanto, longe da idéia de que o computador viria substituir o professor, seu uso vem, sobretudo, reforçar o papel do professor na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem (PCN, 1998, p. 44-45).

Nesta mesma linha de reflexão, os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio (PCNEM) indicam:

Para isso, habilidades como selecionar informações, analisar as informações obtidas e, a partir disso, tomar decisões exigirão linguagem, procedimentos e formas de pensar matemáticos que devem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, bem como a capacidade de avaliar limites, possibilidades e adequação das tecnologias em diferentes situações.

Assim, as funções da Matemática descritas anteriormente e a presença da tecnologia nos permitem afirmar que aprender Matemática no Ensino Médio deve ser mais do que memorizar resultados dessa ciência e que a aquisição do conhecimento matemático deve estar vinculada ao domínio de um saber fazer Matemática e de um saber pensar matemático. (PCNEM, 2002, p.252).

Verificamos que a o legislador tem uma preocupação com o uso das tecnologias no ensino de matemática e ressalva também que esse uso contribuirá para a abertura de novos horizontes de aprendizagem para os alunos.

A partir desse momento, discutiremos a relação entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a formação do professor.

### **3.7 CAPES E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Além dos PCN's o PNE se constitui em outro documento importante na educação brasileira, e entre as áreas de ação figura a formação do professor pois, segundo esse documento, é urgente a formação e a valorização dos professores como uma política de estado, e essa valorização tem como eixos principais a formação e a instituição do piso salarial nacional.

Para ajudar nesta tarefa, o Governo Federal editou a lei 11.502 de 11 de julho de 2007, onde institui que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) deverá subsidiar o Ministério da Educação na formulação de políticas e no desenvolvimento de atividades de suporte a Formação de Professores da Educação Básica.

Dentre os programas desenvolvidos pela CAPES para esse fim, existe o Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA) que tem por objetivo financiar projetos institucionais que tenham o intuito de elevar a qualidade dos cursos de licenciatura, e para atingir esse objetivo, no seu edital de cooperação 28/2010, e estabelece que um dos seus objetivos específicos é:

Ações específicas que vinculem a formação do estudante e a produção e difusão de novos conhecimentos pedagógicos e específicos no âmbito do ensino dos diferentes componentes curriculares dos cursos de licenciatura, preferencialmente com apoio das Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC; (CAPES, 2010, p. 02).

Diante dessa exigência da CAPES podemos concluir que a melhoria dos cursos de graduação em Licenciatura, se dará, preferencialmente, com a inserção das TIC na formação desses estudantes.

Analisando o retrospecto da atuação da CAPES na pós-graduação, observamos que com seus programas e avaliações periódicas, ela contribuiu para manter a qualidade, melhorou alguns dos cursos de Mestrado e Doutorado no Brasil. Graças a sua credibilidade, é provável que melhore ainda mais a qualidade dos cursos de formação de professores no Brasil nos próximos anos.

### **3.8 CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONAE)**

No período correspondente a 28 de março e 01 de abril de 2010, foi realizado, em Brasília, a Conferência Nacional de Educação (CONAE), onde o desenvolvimento da educação nacional foi discutido com políticos, governo, sociedade civil e pesquisadores. No final da conferência, foi elaborado um documento de orientação para a política educacional Brasileira, o qual foi dividido em 6 eixos. Para efeito dessa pesquisa será feito um recorte do eixo IV que é sobre formação e valorização dos profissionais de educação.

A formação do professor no Brasil é tratada nesse documento como uma política nacional, onde devem participar todos os entes federados e ser

pautada em uma articulação entre o conhecimento específico da área e a prática pedagógica. Sendo assim, ele afirma:

Nesse contexto mais amplo, uma política nacional de formação e valorização dos/das profissionais do magistério, pautada pela concepção de educação como processo construtivo e permanente, implica:

g) Garantia do desenvolvimento de competências e habilidades para o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na formação inicial e continuada dos/das profissionais da educação, na perspectiva de transformação da prática pedagógica e da ampliação do capital cultural dos/das professores/as e estudantes. (CONAE, 2010, p.81)

Fazendo uma análise geral de todos os documentos aqui tratados concluímos que os órgãos públicos ligados à educação orientam e a inserção das TIC no ensino e na formação de professores. Contudo, essa preocupação deve resultar em investimentos e ações concretas nesse sentido, ou teremos apenas um grande número de orientações, parâmetros, leis, resoluções que, na prática, terá o impacto mínimo sobre a formação dos educandos e educadores.

#### **4. A MATEMÁTICA NA SOCIEDADE TECNOLÓGICA**

#### 4. A MATEMÁTICA NA SOCIEDADE TECNOLÓGICA

A escrita foi a responsável, durante muito tempo, pelos registros da produção de conhecimento no mundo, visto que, há pouco tempo, toda produção escrita do mundo era guardada em algum tipo de papel. Atualmente vemos uma mudança nesse movimento, pois segundo Levy (2008) estamos em uma época limítrofe de uma transição de uma sociedade baseada na escrita para uma sociedade informatizada e a informatização vem promovendo mudanças nas diversas áreas do conhecimento.

Segundo Ubiratan D`Ambrósio (2002) a Matemática é uma construção social, e por isso sofreu influências dessa sociedade tecnológica. No contexto educacional, a tecnologia foi usada como ferramenta de demonstração, quebrando o paradigma de que a única forma de demonstrar um teorema era pelo método analítico (definição – teorema – demonstração). Um exemplo dessa mudança é prova do Teorema das Quatro Cores, cujo enunciado é o seguinte: “Qualquer mapa, isto é, divisão do plano em regiões, pode ser colorido com apenas quatro cores, sem que duas regiões adjacentes tenham a mesma cor”.

Esse problema foi formulado por Francis Guthrie, em 1852 e vários matemáticos tentaram resolver sem sucesso, até que, em 1976, Kenneth Appel e Wolfgang Haken mostraram que todos os casos possíveis podem ser reduzidos a cerca de 2000 casos distintos e com a ajuda de um computador e elaboraram um programa, onde verificaram todos esses casos. Após a conclusão dessa análise, constataram que quatro cores eram suficientes para pintar qualquer mapa, seguindo a orientação do teorema. Ressaltamos que em alguns ambientes matemáticos esse tipo de prova não é aceita, pois não há uma dedução lógica formal. Por outro lado, a demonstração usando recursos tecnológicos criou um novo tipo de abordagem considerada Matemática experimental, que atualmente tem publicações consolidadas na área, como *Journal of Experimental Mathematics*.

Creemos que a Matemática usará a tecnologia disponível como ferramenta de trabalho, mas, segundo Ubiratan D`Ambrósio (1999), seu desenvolvimento se dará, quando incorporar toda a tecnologia disponível inserida em seu contexto cultural.

#### **4.1 PERFIS DE ENTENDIMENTO SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.**

Frota e Borges (2004), pesquisadores da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), elaboram perfis de entendimento para o uso das tecnologias na educação Matemática, descrevendo três tipos distintos de concepções para o uso da tecnologia pelos professores de Matemática, que são descritos a seguir.

- **Consumir Tecnologia** – usam as tecnologias como um meio de automação das tarefas docentes, tomando-as dependentes de recursos tecnológicos;
- **Incorporar Tecnologia** - são os docentes que incorporam a tecnologia na sua prática, podendo fazer em um nível mais elementar, usando a tecnologia como parceira, ou em um nível mais avançado, produzindo Matemática através da incorporação da tecnologia na sua prática;
- **Matematizar a Tecnologia** – Nessa concepção, a tecnologia é incorporada como objeto curricular de Matemática, tendo como objetivo desvendá-la como algo incorporado a um objeto ou processo tecnológico. Borges define como um nível mais avançado dessa categoria *matematizar a tecnologia modelando objetos e processos*, onde consiste desenvolver a capacidade de projetar tecnologias através da Matemática.

Neste trabalho, Frota e Borges (2004) afirmaram que o perfil mais encontrado foi o de consumidor da tecnologia, e isso gera uma preocupação com a dependência tecnológica desses professores e uso apenas da tecnologia como ferramenta para automação das tarefas docentes, não incorporando a

tecnologia como instrumento de melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Os professores que incorporam a tecnologia à prática, o fazem em dois níveis diferentes: um quando o professor, por experiência pessoal, incorpora as tecnologias de forma acentuada, modificando assim a forma de fazer Matemática como o uso de calculadoras gráficas, planilhas eletrônicas. Desse modo inova, não só a forma de fazer Matemática, mas também as tarefas e problemas matemáticos, pois eles assumem novas formas de análise e resolução, como por exemplo, a resolução de um sistema de equações lineares usando uma planilha eletrônica, um modo de resolver e desenvolver a resolução é diferente do modo analítico usando lápis e papel; o outro nível é aquele em que o professor entende que a incorporação das tecnologias na sua prática docente transforma o jeito do aluno pensar e fazer Matemática, por exemplo, quando o aluno tenta achar uma solução numérica da equação usando uma planilha eletrônica, antes de resolver analiticamente.

O último perfil, que é matematizar a tecnologia também está dividido em dois níveis: um deles é matematizar a tecnologia como fonte de temas matemáticos, onde consiste em reconhecer os objetos tecnológicos como fonte de conhecimento matemático, assim o foco deve ser desvendar a Matemática incorporada a esse objeto tecnológico, como por exemplo, de que modo a Matemática torna possível uma televisão gerar uma imagem. Desse modo vemos a Matemática incorporada ao nosso cotidiano; um nível mais avançado desse perfil é matematizar a tecnologia modelando objetos e processos, consistindo em observar a possibilidade de o indivíduo utilizar a Matemática para elaborar modelos e processos com um objetivo em mente, isto é, projetar a tecnologia como o auxílio da Matemática para resolver um problema existente, influenciando assim no meio social com agente modificador do seu ambiente.

## **4.2 Curso de Licenciatura em Matemática no Brasil e Pernambuco.**

De acordo com o censo da Educação Superior de 2007, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), existem

644 cursos presenciais voltados para a área de Matemática no Brasil. Como podemos ver na tabela abaixo 88% desses cursos são de formação de professores.

**Quadro 4. NÚMERO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO PRESENCIAIS, EM 30/06, POR ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA E CATEGORIA ADMINISTRATIVA DAS IES, SEGUNDO ÁREAS GERAIS, ÁREAS DETALHADAS E PROGRAMAS E/OU CURSOS – BRASIL – 2007.**

<b>Cursos</b>	<b>Federa l</b>	<b>Estadua l</b>	<b>Municipa l</b>	<b>Particula r</b>	<b>Comunitária/filantrópi ca</b>	<b>Tota l</b>
<b>Formação de Professores de Matemática</b>	117	128	25	164	130	564
<b>Matemática</b>	34	9	1	12	12	68
<b>Matemática Aplicada</b>	1	2	-	-	-	3
<b>Matemática Computacional</b>	1	3	-	3	1	8
<b>Matemática Industrial</b>	1	--	-	-	-	1

Fonte : [www.inep.gov.br/imprensa/noticias/censo/superior/news09\\_01.htm](http://www.inep.gov.br/imprensa/noticias/censo/superior/news09_01.htm)

Além dos cursos presenciais, existe agora uma expansão nos cursos à distância, que são exclusivamente para a formação de Professores da Educação Básica. A tabela que segue expressa a distribuição dos cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade chamada a distância.

**Quadro 5. NÚMERO DE CURSOS DE GRADUAÇÃO Á DISTÂNCIA EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, EM 01/06, POR ORGANIZAÇÃO ACADÊMICA E CATEGORIA ADMINISTRATIVA DAS IES – BRASIL – 2011**

<b>Cursos</b>	<b>Federal</b>	<b>Estadual</b>	<b>Municipal</b>	<b>Particular</b>	<b>Comunitaria/filantropica</b>	<b>Total</b>
<b>Formação de Professores de Matemática</b>	31	6	-	-	-	37

Fonte : [http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=12](http://www.uab.capes.gov.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=12)

acesso dia 01/06/2011

Segue a distribuição mostrada para os cursos presenciais em Pernambuco:

**Quadro 6. INSTITUIÇÕES DO ESTADO DE PERNAMBUCO QUE OFERECEM O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA.**

<b>Instituição</b>	<b>Federal</b>	<b>Estadual</b>	<b>Municipal</b>	<b>Privada</b>
Centro de Ensino Superior de Arcoverde - CESA			X	
Centro de Ensino Superior do Vale de São Francisco – CESVASF			X	
Faculdade de Ciências Humanas do Sertão Central – Salgueiro			X	
Faculdade de Formação de Professores da Mata sul – FAMASUL			X	
Faculdade de Formação de Professores de Afogados da Ingazeria – FAFOPAI			X	
Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim – FABEJA			X	
Faculdade de Formação de Professores de Goiana – FFPG			X	
Faculdade de Formação de Professores de Serra Talhada – FAFOPST			X	
Faculdades Integradas de Vitória de Santo Antão- FAINTVISA				X
Faculdade de Ciências Humanas de Igarassu – FACIG				X
Fundação de Ensino Superior de Olinda – FUNESO				X
Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP				X
Universidade de Pernambuco – UPE- Faculdade de Formação de Professores de Garanhuns		X		
Universidade de Pernambuco – UPE- Faculdade de Formação de Professores de Nazaré da Mata		X		
Universidade de Pernambuco – UPE- Faculdade de Formação de Professores de Petrolina		X		
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	X			
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE	X			
Instituto Federal de Pernambuco- IFPE – Campus Pesqueira	X			

**Fonte:** MEC/INEP: [emec.mec.gov.br](http://emec.mec.gov.br) acesso no dia 01/06/2011.

Além dos Cursos presenciais, em Pernambuco, Funcionam dois cursos à distância, um promovido pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, que começou no ano de 2010 e outro promovido pelo Instituto Federal de Pernambuco que funciona desde 2007.

Para essa pesquisa escolhemos os cursos presenciais que estão em Recife e Região Metropolitana, não escolhemos os cursos à distância, pois eles têm um parâmetro de uso das tecnologias diferente dos cursos presenciais.

Na nossa pesquisa além do interesse em fazer uma análise qualitativa dos cursos, objetivamos que nossa amostra fosse representativa para os cursos estudados. Seguindo essa orientação e com base nos estudos de Silva (2007), entre 1995 e 2006 em torno de 30% dos formandos em Matemática de Pernambuco estudavam em Recife e Região Metropolitana, sendo assim nossa pesquisa nós dá um panorama razoável dos cursos de Licenciatura em Matemática em Pernambuco.

Os cursos de Licenciatura em Matemática que foram pesquisados são compostos em sua maioria por oito semestres, onde o aluno cursa disciplinas das áreas de Matemática, Psicopedagogia e uma complementação curricular. Esta, geralmente é nas áreas de física, informática, estatística e/ou Matemática básica, e outro aspecto importante é que em alguns cursos o existe a possibilidade do aluno apresentar um trabalho monográfico ao final do curso.

## **5. METODOLOGIA**

## **5. METODOLOGIA**

Neste capítulo nós explicitaremos os procedimentos para o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa. Nele detalharemos o campo de pesquisa, onde a mesma foi desenvolvida, os atores, a elaboração questionários, e a descrição do instrumento de coleta de dados.

Optamos por fazer um estudo exploratório e descritivo, no qual atentaremos para detalhes e fatos específicos que extrapolem os objetivos, mas que possam enriquecer nossa análise.

### **5.1 Amostra da Pesquisa**

A Pesquisa foi desenvolvida em seis Instituições de Ensino Superior (IES) de Recife e Região Metropolitana credenciadas no Ministério da Educação, que têm o Curso de Licenciatura em Matemática. Durante a visita nessas IES, onde em cada uma delas fizemos uma entrevista com dois alunos, que se voluntariavam a participar, e que cursavam o sétimo ou oitavo período do curso. Fizemos também, nos referidos locais, uma entrevista com dois professores, que se voluntariavam a participar, uma da área específica e outro da área pedagógica. Passamos a descrever as IES.

#### **Fundação de Ensino Superior de Olinda (FUNESO)**

Instituição privada sem fins lucrativos localizada em Olinda, Região Metropolitana do Recife, tem em sua estrutura desde 1983 o curso de Licenciatura em Matemática, que atualmente funciona no período noturno, e uma pós-graduação lato sensu em Educação Matemática, que é realizada aos sábados.

#### **Faculdade de Ciências Humanas e Sociais de Igarassu (FACIG)**

Das instituições pesquisadas é a mais nova, foi fundada em 1998, no município de Igarassu. Neste mesmo ano começou com o curso de Licenciatura em

Matemática com ênfase em Informática, que vem formado um grande número de profissionais em Igarassu e cidades próximas. Além do curso de Graduação funciona também aos sábados o curso de pós-graduação *lato sensu* Ensino de Matemática com ênfase em Informática.

### **Faculdade de Formação de Professores de Goiana (FFPG)**

Autarquia Municipal fundada em 1986, e neste mesmo ano iniciou o curso de Licenciatura em Ciências com habilitação em Matemática, sendo que em 2005 mudou a denominação do curso para licenciatura em Matemática, funcionando atualmente no horário noturno. Além do curso de graduação funciona uma pós-graduação *lato sensu* em Matemática aos sábados.

### **Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).**

Fundada em 1912, em Olinda, como Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, só recebeu a denominação de UFRPE em 1947 pelo Decreto Estadual 1.741. Segundo o site e-mec o curso de Licenciatura em Matemática funciona na UFRPE desde 1976, sendo um dos mais antigos cursos pesquisados. Atualmente na UFRPE funciona um mestrado profissional, treze doutorados e 26 mestrados. Dentre esses, existe o Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, com conceito quatro na CAPES, que é uma opção de formação para os egressos da licenciatura.

### **Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)**

Criada pelo Decreto-Lei da Presidência da República nº 9.388, de 20 de junho de 1946, é a maior universidade pública do estado, hoje nela funcionam 63 mestrados, 45 doutorados e 6 Mestrados Profissionais. Com isso, ela é a universidade pública com maior número de cursos de pós-graduação do Norte-Nordeste. O curso de Licenciatura em Matemática foi criado 1994 e funciona no período noturno. Existem atualmente para os alunos egressos do Curso de Licenciatura em Matemática, as opções de pós-graduação de Mestrado e Doutorado em Matemática, O Mestrado e Doutorado em Estatística ambos com

conceito 5 na CAPES e Mestrado em Educação Matemática e Tecnologia com conceito 3 na CAPES.

### **Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP)**

Sendo uma das mais antigas Universidades de Pernambuco, foi criada em 1951 e reconhecida pelo governo federal em 1952, originada da primeira Escola Superior Católica e da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Manoel Nóbrega, fundada em 1943 pelos Jesuítas do Nordeste. O curso de Licenciatura em Matemática da UNICAP é o mais antigo das instituições pesquisadas. Atualmente a universidade conta com seis mestrados e um Doutorado, sendo que nenhuma é da área de Matemática.

### **5.2 Etapas da Pesquisa**

A pesquisa foi planejada em quatro momentos:

- 1- Entrevistamos a dois alunos do sétimo ou oitavo período de cada curso, que participaram voluntariamente, e a dois professores de cada curso, que foram também voluntários, um da área específica e outra da área pedagógica, sobre o uso utilização e formação adequada das TIC para a prática docente em Matemática;
- 2- Fizemos um levantamento, usando o Plano Político Pedagógico (PPP), das tecnologias disponíveis para os alunos, e na ausência deste, a análise foi feita com base nas visitas às instalações dos cursos e na suas respectivas páginas na *internet*;
- 3- Analisamos as grades curriculares de todas as instituições pesquisadas, verificando a presença de disciplinas específica sobre TIC na Educação Matemática ou sua inserção em outras disciplinas do curso.
- 4- Analisamos os eixos norteadores do curso de Licenciatura em Matemática de cada Intuição pesquisada e o levantamos o perfil do futuro profissional que a instituição deseja formar, usando o PPP como

referência, e na falta deste utilizamos o exposto na página da *Internet* de cada Instituição.

### **5.3 Instrumentos de coleta e análise dos dados**

Os instrumentos de coleta de dados que utilizamos foram: as entrevistas semi-estruturadas feitas com alunos e professores, análise documental da grade curricular dos cursos e o Plano Político Pedagógico (PPP). Na ausência deste, utilizamos as informações disponíveis na páginas da *internet* das instituições e dos dados coletados nas nossas visitas.

Nas entrevistas feitas com os alunos analisaremos cada pergunta separadamente. No final dessa análise faremos uma síntese sobre as ideias principais abordadas nas respostas dos alunos, e nas entrevistas feitas com os professores, e procederemos com uma análise semelhante, e confrontaremos as respostas dadas pelos professores com as respostas dadas pelos alunos, a fim de comparar os discursos de docentes e discentes sobre o uso das TIC no ensino de Matemática. Essas análises descritas acima serão baseadas nas ideias expostas na fundamentação teórica, apresentados nos três capítulos anteriores.

A análise da Grade Curricular tem por objetivo verificar as disciplinas onde estão presentes as tecnologias, e identificar o objetivo dos mesmos em cada disciplina e no estudo do Plano Político Pedagógico (PPP). Verificaremos qual a infra-estrutura tecnológica disponível na instituição, o perfil esperado do Egresso do curso e se o que está disposto no PPP converge com o discurso de alunos e professores.

## **6. RESULTADOS**

## 6. RESULTADOS

Neste capítulo analisaremos as entrevistas feitas a professores e alunos dos cursos pesquisados, a fim de tornar melhor a compreensão, antes da análise mostraremos o estudo feito nos Planos Políticos Pedagógicos dos cursos.

### 6.1 ANÁLISE DO PROJETO POLITICO PEDAGOGICO.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) é um documento que detalha objetivos, diretrizes e ações dos cursos e traça um perfil dos alunos egressos, expressando as exigências legais do sistema educacional, bem como as necessidades, propósitos e expectativas da comunidade escolar.

Alguns dos cursos pesquisados, mesmo sendo uma exigência legal, não possuem PPP, e para a nossa análise não ficar prejudicada, buscamos colher as informações necessárias com visitas nas instituições e pesquisa nas páginas dos cursos na *internet*.

Os cursos de licenciatura em Matemática pesquisados são divididos em duas áreas uma de Matemática e outra pedagógica, sendo que alguns oferecem disciplinas optativas de complementação nas mais variadas áreas. A maior parte, em torno de 50% da carga horária do curso, é voltada para a área de Matemática, e o restante das disciplinas são da área pedagógica e complementação curricular do curso.

Durante o curso, as disciplinas da área de Matemática têm uma inserção muito superficial da tecnologia, visto que os professores da área específica que foram pesquisados, em geral, acreditam ser indiferente o aprendizado com o uso das tecnologias, que é mais freqüente nas disciplinas pedagógicas. Segundo os alunos pesquisados, é nestas ocasiões que eles aprendem a construir apresentações em programas de apresentação, fazer um texto em editores de texto.

Como podemos notar, existe uma diferença entre o modo de conceber o uso das tecnologias entre os professores das áreas de Matemática e de Pedagogia: enquanto numa acham desnecessário, na outra consideram uma ferramenta para melhorar o ensino. Essas duas visões dentro de uma mesma instituição de ensino pode ser prejudicial para a formação do futuro professor, porque na maioria das vezes o aluno estuda exclusivamente apenas o que é transmitido nas IES durante seu curso, fazendo assim que ele opte pela visão mais racional para ele. Nem sempre esta visão é a mais adequada para a sua realidade. Acreditamos que esse problema seria minimizado se essas duas áreas trabalhassem de forma integrada, não como duas coisas diferentes como comumente vem acontecendo nos cursos de licenciatura.

Todos os cursos pesquisados têm alguma disciplina na área de informática, ou uma que utilize algum recurso tecnológico, mas o foco dado aos recursos tecnológicos por essas disciplinas é técnico e não pedagógico, visto que o objetivo deles é dar uma formação técnica para o aluno, como podemos ver na ementa da disciplina de computação de um dos cursos pesquisados:

Noções de algoritmos e subalgoritmos. Iteração e recursão. Conceito de programação. Estruturas e tipos de dados matrizes. Sistemas de desigualdades. Introdução à programação linear: o método simplex. Aspectos básicos da computação gráfica para poliedros: linhas escondidas, cortes animações e sombreamento. Algoritmos para o cálculo de expressões algébricas usando o computador

Como podemos notar o foco é uma formação técnica, e é deixada em segundo plano a questão do uso pedagógico das TIC, acreditamos que isso é um erro a ser corrigido, pois esses cursos formam professores, por isso todo o conteúdo dado deveria focar o trabalho do docente, pois uma coisa é formar um técnico e outra é formar um professor, a forma como é ministrada as aulas tem que ser diferente, pois além de aprender o conteúdo, o futuro professor, tem que aprender como ensiná-lo aos seus alunos.

Apenas dois dos cursos pesquisados tem disciplinas específicas sobre tecnologias na educação, onde é feito um contato com programas (*softwares*) livres na área de Educação Matemática, onde os alunos, segundo a ementa

dos cursos aprendem a utilizar os programas e explorar as potencialidades para o ensino de Matemática na educação básica. Mas, mesmo não tendo disciplinas específicas sobre tecnologias, em todas as disciplinas pedagógicas, os professores declararam que, sempre que possível, exploram esses recursos.

Como já foi comentado anteriormente, a partir das informações de seus coordenadores, alguns cursos não possuíam um PPP. Dos seis cursos pesquisados nós tivemos acesso ao PPP de três deles, e em todos esses é mencionada a importância para o futuro licenciado, egresso do curso, a familiaridade com os recursos tecnológicos, como podemos ver nas descrições abaixo.

Estar engajado num processo de contínuo aprimoramento profissional, procurando sempre atualizar seus conhecimentos com abertura para a incorporação do uso de novas tecnologias e para adaptar o seu trabalho às novas demandas sócio-culturais e dos seus alunos (PPP, 2007, p.24).

Capacidade de utilização em sala de aula de novas tecnologias como vídeo, áudio, computador, *internet* entre outros. (PPP, 2007, p.26)

Utilizar linguagens tecnológicas em educação, disponibilizando, na sociedade de comunicação e informação, o acesso democrático a diversos valores e conhecimentos. (PPP, 2004, p. 21)

Utilizar as novas tecnologias, propiciando o aperfeiçoamento da metodologia trabalhada em sala de aula. (PPP, 2004, p. 25).

Nos sites dos cursos também é enfatizado a importância no domínio das TIC para os egressos do curso. Observamos que mesmo não condizendo com a realidade dos cursos, os PPP enfatizam a necessidade das TIC na formação do aluno egresso. Acreditamos que é necessário para que cursos fiquem alinhados com o PPP, que a construção desse documento seja feita de forma coletiva, com a presença de toda a comunidade acadêmica, visto que só um esforço conjunto poderá mudar a realidade de cada curso.

A estrutura física dos cursos é suficiente para alcançar os objetivos propostos no PPP e nos documentos oficiais do Ministério da Educação (MEC), pois como podemos notar nas nossas visitas todas as instituições tinham laboratórios de informática com *internet*, Datashow disponível para o uso dos professores com prévio agendamento. Constatamos que apesar das afirmações da falta de estrutura das instituições por parte dos alunos e professores entrevistados, há uma estrutura nessas instituições, que mesmo pequena para atender a quantidade de alunos de professores, se usada adequadamente poderá mudar transformar a realidade de cada curso. No entanto, é preciso ter em conta que isso é um trabalho gradual e lento, pois a estrutura atual dos cursos é apegada a preceitos antigos, e há uma grande resistência por parte de alunos e professores para modificar o estado atual.

Notamos que nos documentos oficiais dos cursos consta a orientação do uso das TIC pelos professores, a fim de oferecer uma formação sólida para o futuro licenciado, mas no discurso de professores e alunos vemos que isso com frequência não é a realidade dos cursos. Também verificamos que isso ocorre porque, mesmo tendo uma estrutura básica tecnológica, como constatamos na nossa visita, ela não é usada adequadamente. Professores e alunos, em sua maioria, acreditam que deva existir o maior contato com as tecnologias nos seus respectivos cursos, e que o quadro atual, não favorece compreensão da importância da tecnologia na nossa sociedade.

## **6.2 Análise dos questionários dos alunos**

Durante a realização de nossas entrevistas, não conseguimos entrevistar o segundo aluno de uma das instituições, visto que a coordenação do curso não permitiu, de modo que nossa análise foi feita a partir das respostas à entrevista realizada com onze alunos.

A partir desse momento, faremos uma identificação dos sujeitos da pesquisa, cuja caracterização segue:

- 73% do Sexo Masculino e 27% do Sexo Feminino.
- 90% cursaram a escola pública durante a educação básica e 10% cursaram a escola privada.
- Todos os pesquisados tem experiência em ensino na educação básica a pelo menos um ano.

Para facilitar a compreensão faremos a análise de cada pergunta separadamente.

*1º Questão: Enquanto estudante do ensino básico você teve contato com as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de Matemática? Descreva como foi essa experiência e comente as vantagens e desvantagens do uso ou não dessas tecnologias.*

Dos alunos entrevistados, dez afirmaram que não tiveram nenhum contato com tecnologias, e um informou que o professor de matemática usava apresentações em retroprojetor. Os alunos entrevistados alegaram não poderem comentar as vantagens e desvantagens das TIC, visto que não tiveram contato com esses recursos. É possível verificar a presença tímida dos recursos tecnológicos na vivência dos alunos durante a educação básica nas suas falas, algumas das quais transcrevemos a seguir:

*- Não, até porque esse tipo de tecnologia foi disponibilizado pelo governo há pouco tempo e na minha época não existia.*

*- Não, somente giz e quadro, naquele tempo.*

*- Não, era somente o “básico”, quadro e giz.*

Como podemos constatar, as falas reforçam que não houve contato dos alunos pesquisados com as tecnologias na educação básica, de modo que inferimos fazer-se necessário que esse aluno tenha essa experiência na sua graduação (OLIVEIRA, PONTE E VARANDA, 2003).

Geralmente os alunos vêem em seus professores modelos de excelências e tentam copiar suas práticas (BORDENAVE et al., 1977), por isso nos fizemos essa pergunta se um aluno de Licenciatura já tem o uso da tecnologia no ambiente escolar desde a educação básica, com certeza ele dará a importância devida na sua formação profissional.

*Questão 2: Enquanto estudante do ensino superior você teve contato com as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de Matemática? Descreva como foi sua experiência e comente as vantagens e desvantagens do uso ou não dessas tecnologias.*

Enquanto estudante do ensino superior nove alunos falaram que não tiveram contato com as tecnologias e dois afirmaram que foi um contato intenso durante seu curso. O conservadorismo dos professores é considerado como um dos fatores para esse quadro na graduação, pois mesmo com uma variedade de tecnologias disponíveis, muitos professores por insegurança e medo ainda resistem a utilizá-las (VALENTE, 1993). Como podemos destacar em algumas falas dos estudantes:

*- Não, aqui é bem tradicional, quadro e pilot, o que faz com que algumas aulas sejam bem chatinhas*

*- Aqui na faculdade os professores são meio conservadores no uso dessas tecnologias, e ainda temos muitos que preferem a utilização do quadro, simplesmente*

*- Não, aqui na faculdade os professores são meios conservadores no uso dessas tecnologias, e ainda temos muitos que preferem a utilização do quadro, simplesmente..*

Dois alunos de uma das instituições pesquisada afirmam que existe uma presença muito forte da tecnologia no curso, como podemos verificar nas falas:

- desde o primeiro período que a gente sempre tá no laboratório e sempre tem disciplinas voltada a informática.

- desde do primeiro período nos usamos o computador.

Um desses alunos afirma como vantagem:

- Por que a gente pega os alunos, atrai os alunos por uma coisa hoje que muito útil para eles, que eles vivem muito, eles gostam muito de informática, de tá com o computador, então como eles dizem que Matemática geralmente é uma disciplina chata que ele não gosta, então a gente atrai ele a mostrar a Matemática de um forma mais ampla pelo computador.

E desvantagens ele afirma:

- A gente fica meio acomodado, como os programas que a gente usa já vez tudo mastigadinho e já vem cálculo, só joga a fórmula ele dá o cálculo, já dá tudo, por isso a gente fica meio acomodado.

De acordo com a resposta desse aluno, as tecnologias são algo do cotidiano deles “que eles vivem muito, eles gostam muito de informática”, e ela pode ser usado como fator motivador no ensino-aprendizagem de Matemática “então a gente atrai ele a mostrar a Matemática de um forma mais ampla pelo computador”. Isso mostra que a tecnologia veio para auxiliar o trabalho do professor, tornando algumas vezes sua aula mais interessante, Neste contexto uma observação pertinente dele foi que não podemos esquecer o saber matemático, pois a tecnologia é uma ferramenta, não a ciência em si, por isso não podemos ficar dependentes da máquina, visto que seu uso desde modo pouco ajuda na construção do conhecimento matemático, tanto pelo aluno, como pelo professor.

Questão 3 : Já participou de algum curso de formação extra-curricular sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática? Em caso afirmativo, faça uma breve avaliação do curso, sobre a aplicabilidade em sua vida profissional.

Todos os onze alunos nunca participaram de nenhum curso desse tipo, e um aluno até desconhece se existe algum curso desse tipo. O principal momento de formação do professor é a graduação (Resolução CNE/CP Nº 1, 2002) , pois depois dela ele começa a trabalhar, deixando assim pouco tempo da sua capacitação pessoal, por isso, se o licenciando não tiver uma formação usando as tecnologias de forma integrada com a Matemática, dificilmente ele conseguirá após esse período. Acreditamos que uma forma de compensar essa defasagem é a participação em cursos extra- curriculares, como forma de compensar a deficiência existente na graduação.como observamos nas repostas dos alunos.

*Questão 4: Durante o curso de graduação, você teve alguma experiência com o uso de programas utilitários (editores de texto, planilhas eletrônicas, editores de vídeo, programas de apresentação, ...) quais as potencialidades desses programas foram exploradas para o uso em sala de aula?*

Como verificamos na questão 2, dos onze alunos pesquisados, apenas dois tiveram contato co tecnologias durante o curso, e a respeito de programas utilitários eles afirmam:

*- A professora nos ensinou a fazer apresentação no Power Point.*

*- Fazemos seminários nas cadeiras de educação, e a professora quer que seja no Power Point.*

Nas respostas dos alunos vemos que eles usam apenas os programas de apresentação só nas disciplinas pedagógicas, deixando assim de explorar as planilhas eletrônicas, uma ferramenta com tantos recursos matemáticos, além de outros programas utilitários como os editores de vídeos, que usados adequadamente ajudam o professor para preparar um vídeo, a ser usado na sala de aula.

De acordo com Oliveira, Ponte e Varandas (2003) os cursos de graduação devem desenvolver nos graduandos algumas competências no uso das TIC no

processo de ensino-aprendizagem e uma delas é o uso dos programas utilitários, que são: os editores de texto; planilhas eletrônicas; programas de apresentação; editores de vídeos. Esses programas devem ter uma atenção especial, visto que são programas que ao comprarmos um computador, geralmente eles já estão instalados. Existe um programa governamental de compra de computadores e acesso a *internet* para a escola pública, financiado pelo Fundo de Universalização de Sistema de Comunicações (FUST), onde as empresas separam uma parcela do seu faturamento para esse fundo, essa iniciativa teve início em 2001, e atualmente já equipou grande parte das escolas públicas com computadores. Diante desses investimentos em estrutura física, uma formação tecnológica adequada é cada vez mais necessária.

*Questão 5: Você teve contato, durante sua graduação com algum programa educativo de Matemática?*

O contato com esses programas é mínimo, pois a como já verificamos, apenas dois alunos pesquisados tiveram contado durante sua graduação, como que podemos observar nas respostas dos dois alunos:

- *A cada período a gente usa um software diferente, ligado a Matemática específico de Matemática, como o winplot (programa de construção de gráfico de funções).*

- *A gente usou programas relacionados a Matemática, tipo winplot.*

- *Criamos um site com dreamweaver (programa de desenvolvimento de site para a internet), um site relacionado à Matemática.*

Como podemos ver essa IES destoa das demais pela ênfase dada as tecnologias, conforme orienta Veloso (2002), podendo se tornar um caso a ser seguido pelas outras IES.

Além dos programas utilitários, Oliveira, Ponte e Varanda (2003), afirmam que o aluno durante seu curso de graduação deve ter contato com programas específicos da sua área. Atualmente há várias pesquisas sobre programas matemáticos e seu uso na sala de aula. O Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba, da Universidade Estadual Paulista (UNESP) é um dos grupos de pesquisa pioneiros e com um grande número de publicações nessa área, como por exemplo, o uso da calculadora gráfica em sala de aula, o uso de programas de geometria dinâmica, uso de programas para construção de gráficos, entre outros, com base nas pesquisas desse grupo vemos que a área de tecnologia aplicada na educação Matemática é algo que tem bases teóricas sólidas e que podem ser usadas nos cursos de formação de professores.

*Questão 6: Você analisou as potencialidades desse programa no ensino de Matemática, fazendo uma análise dos pontos fracos e fortes desses programas? Comente como foi essa análise.*

Como afirmamos anteriormente, dois alunos tiveram contato com as tecnologias, por isso só faremos a análise de suas falas;

*- Primeiramente a gente trabalha a sustentabilidade do software, que é o que software pode fornecer pra gente,... pra gente trabalhar pro aluno.*

*- Agente primeiro conhece, geralmente agente faz uma pesquisa sobre as janelas que ele tem.*

*- Para que serie vai servir, se vai ser para o ensino fundamental, se vai servir para o ensino médio.*

O futuro professor não deve ter só o conhecimento como usuário desses programas, mas também deve conhecer as potencialidades e fraquezas para o uso pedagógico, pois só assim ele poderá usar esses aplicativos como uma ferramenta pedagógica. Outra vez vemos que essa IES tem uma preocupação

na formação do profissional para atuar nessa era tecnológica, seguindo a orientação da Resolução CNE/CP N° 1 de 2002 e resolução CNE/CES N° 3 de 2003.

**Questão 7: Descreva a importâncias do uso das TIC no ensino básico.**

Nas colocações dos onze alunos, dez falaram que as tecnologias tornam as aulas mais interessantes, e com seu uso podemos diversificar as aplicações dos conteúdos de matemática, e um aluno falou do acesso a informação sobre matemática que temos através da *internet*. Podemos ver isso nas falas dos seguintes alunos:

*- Eu acho que deixa as aulas menos chatas e podem ajudar a entender melhor os assuntos de Matemática, principalmente na área de geometria, que agente pode ver as figuras melhor com uma apresentação no computador.*

*- É importante porque torna a Matemática visualmente mais interessante para os alunos e mostra outras aplicações da Matemática que não somente o quadro e o piloto.*

Os alunos declararam acreditar que as TIC podem melhorar o interesse nas aulas, melhorar o nível de abstração dos alunos, mostrar outras aplicações da Matemática, que não são possíveis com quadro e piloto e deram ênfase nos recursos dos programas de geometria dinâmica, no qual o usuário pode manipular e ver as propriedades das figuras geométricas virtualmente.

Outro ponto a destacar, é que todos os onze alunos, mesmo os que não têm contato, vêm como relevante o uso das tecnologias no ensino básico nas aulas de Matemática, pois como já foi visto a presença das TIC na formação inicial, segundo a maioria dos alunos pesquisados, fica aquém do desejado, e mesmo diante desse fato eles têm a consciência dessa importância.

Os futuros professores vêem a tecnologia como um recurso que pode auxiliá-los em seu trabalho em sala de aula e acreditam que melhora a qualidade do ensino, mas devemos notar que eles afirmam isso mesmo com uma formação tecnológica, segundo eles, muito deficiente, então podemos concluir que hoje a importância do uso da tecnologia no ensino é algo de consenso geral entre os futuros professores.

*Questão 8: O que você acha da possibilidade do uso das tecnologias integradas com os recursos disponíveis atualmente nas escolas como Quadro negro, Giz ou Piloto?*

Três alunos falaram que essa integração deixa as aulas mais atrativas e interessantes, um falou que facilita a compreensão, um falou que ajudar na visualização das figuras geométricas, e os outros seis as suas falam da importância dessa integração para a nossa sociedade tecnológica. Neste sentido podemos destacar as falas:

- *Pode ajudar a entender melhor os conceitos e enxergar as figuras, no caso da geometria.*
- *A utilização dessas tecnologias vai melhorar a compreensão dos alunos e tornar mais atrativas as aulas, possibilitando uma melhora da aprendizagem.*
- *Eu acredito que a utilização torna mais fácil a compreensão dos conceitos matemáticos e torna a aula mais dinâmica.*

As tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano hoje em dia, e por causa disso muitas vezes esquecemos como era nossa vida sem elas, e de como é necessário às vezes não usá-la. Existem inúmeras pesquisas sobre as benefícios do uso da tecnologia no ensino de Matemática, mas não podemos deixar de lado o fato que a Matemática é uma ciência abstrata, e logo o desenvolvimento do pensamento abstrato no estudante é um dos principais objetivos do ensino da mesma, e quando usamos somente meios tecnológicos nas aulas, deixamos de lado o exercício da abstração, por isso o uso excessivo

dos recursos tecnológicos no ensino de Matemática deve ser evitado. Os professores devem saber usar os recursos tecnológicos, mas de forma consciente e adequada para cada ocasião. As TIC não vieram para substituir o quadro, piloto e giz, mas apenas como mais um recurso para auxiliar o professor, como fala um dos alunos entrevistados.

*- Acho que nunca nada vai substituir nem o livro nem o quadro, pode ser a tecnologia quer tiver, então o computador veio para melhorar os recursos que a gente já tinha que era o livro e quadro.*

*Questão 9: Você vê alguma mudança no ensino de Matemática com o uso das tecnologias? Comente essas mudanças.*

Uma aula de Matemática com um quadro e piloto e outra com um computador e data show, mesmo ministrados pelo mesmo professor e sendo dado o mesmo conteúdo são diferentes, pois ele usa meios diferentes para aborda o mesmo conteúdo. Veja por exemplo a afirmação do aluno:

*- Sim, pois com o uso de tecnologias, vai ficar mais fácil entender alguns assuntos, uma vez que agente vai ver mais facilmente as coisas, como por exemplo as figuras na geometria.*

Uma aula de geometria apenas no quadro é muito limitada, muitas vezes por causa do poder de abstração dos alunos, mas com o auxílio de um programa de geometria dinâmica podemos analisar e observar propriedades que não podem ser estudadas somente no quadro. Então quando usamos recursos diferentes podemos abordar conteúdos de maneiras diferentes mudando assim a forma de ensinar.

*Questão 10: Você acredita que sua graduação o preparou para o uso das tecnologias para o ensino de Matemática?*

Essa é a principal questão abordada por esse trabalho, e como já foi relatado aqui, algumas das formações desses profissionais estão muito aquém do

esperado e o exigido pela Legislação Brasileira. Podemos ver isso nas falas dos estudantes.

*- Não, a graduação não nos prepara de modo algum pra o uso dessas tecnologias e, a não ser que por interesse próprio de cada formando, ele não vai ter esse conhecimento.*

*- Não, acho muito pequena a utilização de tecnologia nas aulas de Matemática, o que faz com que não saibamos o que se tem disponível pra o ensino da Matemática. eu espero que com o uso de tecnologia, a Matemática passe a ser mais contextualizada.*

*- A graduação não nos prepara para o uso dessas tecnologias, uma vez que os professores, principalmente os de Matemática “mesmo” parecem ter algum tipo de resistência à essas tecnologias. deste modo nós que vamos sair sem esse conhecimento, tenderemos a repetir essa mesma situação, ou seja, utilizar o mínimo de tecnologia, o que é um contrasenso, pois as tecnologias, em linhas gerais, são Matemática.*

*- Não, a graduação não prepara ninguém nesse sentido de utilização de tecnologia para o ensino de Matemática, de modo que os novos formandos também vão seguir a mesma linha de ensino, se prendendo a quadro e piloto.*

*- Em parte. Muitas coisas eu aprendi fora da faculdade, porque fui buscar conhecimento, o que aprendi na graduação me ajudou bastante, me preparou para o uso de alguns aparelhos que encontro no colégio e antes não queria chegar perto.*

*- Não, tudo que eu aprendi foi eu correndo atrás sozinho.*

*- Sim, o professor que não usa é por falta de interesse... mesmo a gente sendo formado a cada dia a gente tem que se aprimorar.*

Somente uma IES o aluno disse que teve uma formação adequada, e nas outras os alunos enfatizando que essa formação só se dará se o estudante tiver interesse em uma auto - formação, onde por iniciativa própria ele adquirirá esses conhecimentos.

Analisando de forma geral as respostas dos alunos vemos que apenas uma IES de acordo com a opinião dos alunos dá uma formação tecnológica adequada para o exercício da docência. A maioria dos alunos entende a relevância do problema para o seu futuro profissional e por isso procura por conta própria uma formação complementar, quando essa não é oferecida pela própria IES. Outro ponto importante a destacar é que todos os estudantes acreditam que os recursos tecnológicos são elementos facilitadores do ensino de Matemática e auxiliam na construção do conhecimento matemático.

### **6.3 Análise do questionário dos professores**

Antes de analisar os questionários, faremos uma breve identificação dos docentes pesquisados nas IES

- 36% dos professores têm menos de 10 anos de docência.
- 64% dos professores têm mais de 10 anos de docência.
- 55% possuem Doutorado.
- 18 % possuem Mestrado.
- 18% possuem Especialização.
- 9% possuem Graduação.

Observamos esse perfil vemos que 73% dos professores possuem pós-graduação *stricto sensu* e a sua maioria tem mais de 10 anos de docência,

Para facilitar a compreensão faremos a análise de cada pergunta separadamente como fizemos com os questionários dos alunos.

*Questão 1: Quando o senhor foi estudante do ensino básico e superior, teve contato com as tecnologias no ensino da Matemática?*

Como foi dito na análise dos questionários dos alunos, os professores são modelos a serem seguidos e sua influência nos futuros profissionais é relevante, por isso é importante esse contato como estudante, pois se sua experiência com as tecnologias no ensino for satisfatória, terá uma grande probabilidade de no futuro ele introduzir esses recursos em suas aulas.

Os professores pesquisados em sua maioria não tiveram acesso as TIC no ensino de Matemática, e segundo eles, isso ocorreu porque na época em que eles cursaram o ensino básico não havia disponíveis nas escolas materiais tecnológicos, como podemos confirmar na fala de um professor:

*- É pedir demais para minha época.*

Mas apesar de pequena de pequeno esse contato, alguns professores tiveram contato e gostaram da experiência.

*- Como estudante do eu achava muito interessante, as aulas de Matemática pela TV da Rede Cultura, do canal 11 na época, e isso me ajudou a aprender geometria para fazer o concurso da escola técnica.*

Como podemos notar as experiências com tecnologias no ensino de Matemática eram raras no período em que os professores fizeram a educação básica, mas os que tiveram esse contato avaliaram como positivo para seu aprendizado em Matemática.

Na graduação repetiu-se o que ocorreu no ensino básico, os professores em geral não tiveram contato, isso reflete o que é afirmado as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (2001), e as pesquisas de Gatti e Nunes (2009). Os professores que não tinham domínio sobre esses recursos, e que necessitavam utilizá-los, tinham que realizar uma auto-formação, ou uma formação complementar.

*Questão 2: Quais foram as vantagens e desvantagens de ter esse contato enquanto estudante?*

Como a maioria dos professores não teve acesso às tecnologias durante a educação básica e os que tiveram, foi de maneira superficial, eles apontam como principal desvantagem essa lacuna na sua formação básica.

*- Existem vantagens ao se utilizar esse material, mas eu nunca tive acesso a eles e percebo que utilizá-las levaria a um aumento da aquisição do conhecimento.*

*- Não posso analisar por esse lado, pois não tive acesso a nenhum recurso nesta época.*

*Questão 3. Como professor de universidade, o senhor participou de algum curso ou formação continuada na área de tecnologia?*

A maior parte dos entrevistados não participou de nenhum curso, e alguns alegam que o principal motivo é a falta de iniciativa dos IES que não disponibilizam esse tipo de formação, como diz um professor entrevistado.

*- A faculdade não oferece nenhum curso desse tipo, e fica difícil correr atrás por causa do tempo que não temos.*

Mas alguns entrevistados frisam a importância de procurar meios para ficar atualizados e não ficarem dependente somente da instituição, como afirma um professor entrevistado, cuja fala transcrevemos aqui:

*- Mas essencialmente é fica a par de tudo, ir atrás, pesquisa, ver onde tem, realizar pesquisa nessa área. A gente tem desenvolvido biblioteca de atlas, software de trabalhos em Matemática compartilhados e várias pesquisas nessa área.*

Os professores das intuições pesquisadas não podem somente esperar que as instituições disponibilizem cursos e capacitações para eles, como profissionais eles devem buscar seu aperfeiçoamento pessoal e profissional.

*Questão 4. Quando o senhor dá aula no curso de graduação usa algum recurso tecnológico?*

O professor, na maioria das vezes, é copiado por seus alunos, pois eles vêm nele um exemplo a ser seguido, então se na sua prática o professor faz uso de recursos tecnológicos, no futuro terá uma grande chance desses alunos também utilizarem quando forem professores. Os professores que participaram da pesquisa em sua maioria não utilizam esses tipos de recursos na sala, uns por não achar necessário e outros por não estarem disponíveis em número suficiente para todos nas instituições que eles trabalham, como afirma o professor:

*- Estou tentando junto a faculdade a utilização desse programa, junto com datashow para a construção de figuras, tanto planas quanto espaciais.*

Os professores que utilizam tecnologias na sala fazem uso principalmente de programas (software) educativos livres, planilhas eletrônicas e programas de apresentação.

*- Eu trabalho com pratica de ensino, vejo dentro da prática de ensino uma carga horária de 12 horas em média, para trabalhar com os software educativos, dando uma pequena visão para eles sobre o uso dos softwares, e aí quando alguns querem e tem a possibilidade de usar na prática a gente orienta.*

*- Eu utilizo muito software livre para trabalhar construções de funções, movimento de figuras geométricas, eu utilizo o wimplot, wingeom...*

A vantagem do uso de programas livres é que não necessitamos pagar uma licença para podermos usá-lo, tornando mais simples o uso posterior pelos alunos desses programas.

*Questão 5. O senhor(a) indica algum recurso da internet para eles?*

A *internet* é a maior fonte de informação do mundo, temos acesso com auxílio dela nas mais variadas áreas do conhecimento, acredito que é por isso que a maioria dos professores entrevistados indica ou utiliza algum recurso da *internet*, como por exemplo, o professor abaixo:

*- A gente usar a construção de atlas e a plataforma moodle com forma de comunicação para fazer um apoio na educação presencial, eles usam como fonte de informação e estão mais craques de que eu, as novas gerações têm essa facilidade, pois já nascem nesse mundo.*

A *internet* é uma grande ferramenta na produção e construção do conhecimento e usada de forma adequada, ajudará muito na formação dos futuros professores.

*Questão 6. Para a senhor(a) qual a importância da inserção dessas tecnologias no curso de graduação em Licenciatura em Matemática, para os futuros professores?*

Os professores em geral vêem na tecnologia uma ferramenta, que usada adequadamente, poderá ajudar na formação do conhecimento matemático dos futuros professores superando as limitações que temos quando usamos somente quadro e giz.

*- Possibilidade de vocês fazer uma alteração em uma representação e ter o feedback da outra, por exemplo alterar um equação e ver uma curva sendo alterada, alterar a curva e ver equação sendo alterada, esses várias tipos de possibilidades em termos de multirrepresentação vem sendo facilitados pelos software.*

Essa nova forma de ver a Matemática, com o uso dos recursos tecnológicos, Borges(2004) diz que é uma forma de incorpora a tecnologia modificando a forma como é produzida a Matemática, acreditamos que isso torna a Matemática mais atrativa e acessível para a maioria das pessoas.

*Questão 7: A senhor(a) identifica alguma desvantagem do uso de tecnologia no curso de graduação?*

Quando fazemos uso da tecnologia não devemos esquecer que ela é um produto feito pelo homem, sendo assim, tem suas vantagens e desvantagens. Saber o momento certo para usar as TIC durante o processo de ensino é uma das capacidades necessárias ao futuro professor, como afirma uma professora pesquisada:

*- como aluno a gente sempre trabalhar idéia de qual é o objetivo que você tem na atividade e a partir desse objetivo você decidir quais os recursos, tem hora que você deve usar o computador e tem hora que não teve.*

Pior que não utilizar a tecnologia, é usá-la sem um objetivo, pois além de não acrescentar nada a formação dos alunos, podemos deixar o discente com uma experiência traumática em relação ao uso dos recursos tecnológicos.

*Questão 8 : Quando o senhor dá aula no curso de graduação, o senhor faz alguma trabalho específico com programas (software) utilitário, como por exemplo, Excel, Word ou software de apresentação com os alunos.*

Nós já fizemos um comentário sobre esse pergunta, quando analisamos o questionário aplicado aos alunos, e diz respeito às competências que devem ser adquiridas pelos futuros professores daí a importância de trabalhar esses tipos de programas com os licenciandos. Os professores em geral não fazem trabalhos com programas utilitários, pois acreditam que os alunos já têm esse conhecimento.

*- Pois eu acho que eles já chegam lá sabendo fazer apresentação, já se foi o tempo que eu precisa fazer isso, como eu pego disciplina no final do curso eles já chegam sabendo de tudo isso.*

Os outros que não fazem esse trabalho argumentam que não é necessário, pois indefere usar ou não tecnologia no ensino de Matemática.

*- Na minha opinião, fica complicado imaginar o curso de Matemática preso a utilização dessas tecnologias, principalmente na Matemática pura. Somente em áreas específicas, como a geometria, é que é possível, num laboratório de informática, termos aulas práticas, visualizarmos certas figuras, superfícies, curvas, que teoricamente são difíceis de abstrair. mas em linhas gerais são desnecessárias.*

Vemos que mesmo com várias pesquisas sobre o uso das TIC no ensino de Matemática alguns professores ainda não acreditam na sua importância na formação do professor de Matemática.

Os professores que usam e trabalham com programas utilitários são em sua maioria professores da área pedagógica, que ensinam principalmente os alunos a fazerem apresentação nos programas de apresentação e trabalhos digitados nos editores de texto.

Só um professor comentou sobre o uso das planilhas eletrônicas na sala, onde afirmou que é uma ferramenta bastante versátil e de fácil acesso, por isso, usa com frequência na sala de aula.

*Questão 9: Para o senhor(a) essa inserção das tecnologias nos cursos de Matemática como está se dando, está em um ritmo bom ou está muito aquém do necessário?*

Esta foi a única resposta que foi unanime, todos os docentes afirmaram que o ritmo da inserção das tecnologias no curso de graduação realmente fica muito aquém do necessário.

*Questão 10: Especificamente no curso onde o senhor dá aula é aceitável, já está num padrão razoável?*

Sabemos todos os pesquisados acreditam que está muito aquém do esperado a inserção das tecnologias nos cursos de licenciatura em Matemática, o motivo disso para alguns se dá devido ao modo da apresentação das tecnologias aos alunos:

*- Uma coisa assim se tem disciplinas de programação, tem outras disciplinas de informática que eles vêem softwares, mas uma coisa é você ver o software para educação, outra coisa que seria muito importante é utilizar os softwares para eles aprenderem, que muitas vezes o aluno ele adquire a experiência e começa a perceber as vantagens de usar um software, quando ele aprende Matemática usando um software.*

Para outros é por causa da estrutura física da IES, onde ele trabalha:

*- Aqui não tem material disponível para todos os professores que quiserem dar aulas usando algum recurso tecnológico.*

Também há aqueles que dizem que falta um preparo dos professores para o uso.

*- Nas aprendemos isso na faculdade e fica difícil aprender agora, porque passamos correndo de um emprego para o outro e não sobra tempo*

Vemos que a causa de uma formação tecnológica deficitária deve-se a vários fatores internos e externos a sala de aula, por isso acreditamos que ainda há muito a fazer para elevar o nível da formação tecnológica dos professores de Matemática.

*Questão 11: Professor(a) a senhora tem algum comentário adicional?*

Os pesquisados frisam a importância que a formação do professor não deve ser somente aprender a usar as tecnologias, mas ele deve também agir como sujeito do processo na construção de recursos tecnológicos, pois não se pode deixar apenas os especialistas em tecnologia com esta tarefa. Os professores é que deve ser responsável pela criação de seu material para suas aulas, pois é ele que conhece os anseios dos seus alunos e qual a melhor forma de transmitir o conteúdo para eles. Nesse sentido a professora pesquisada afirma:

*- Em termos de formação de professor, tem que a meu ver começar também motivar os alunos para essa outra área que é a produção de software, participação do curso de licenciatura em Matemática na produção do software para Matemática, o que você vê é um distanciamento do software para a atividade da sala de aula, tem muitos softwares que não considera os problemas que o professor tem na sala de aula. O campo da Licenciatura em Matemática não é só sala de aula, TV, Vídeo, escrever paradidáticos, escrever didáticos, pelo menos ajudar na equipe de elaboração de material concreto, material de software educativos, site e outras coisas mais. Ampliar a visão do que é o campo do Licenciado em Matemática.*

Os congressos e seminários de na área de Educação e Educação Matemática, vemos que há um discurso concordando com a professora acima, ao dizer ser professor não se resume apenas em ministrar aulas, o docente é pesquisador na área de educação, pois para preparar as aulas ele pesquisa qual a melhor forma de apresentar os conteúdos aos alunos e como fazer isso de modo que o aprendizado deles seja realmente satisfatório, por isso também deve ocupar os níveis do processo educacional, como a entrevistada comentou, não devemos apenas se ater a sala de aula.

## **7. CONCLUSÃO**

## 7. CONCLUSÃO

Os resultados responderam a questão formulada da pesquisa que propôs analisar a inserção das tecnologias da informação e comunicação na formação de professores de Matemática nas faculdades e universidades da Região Metropolitana do Recife, verificou-se que apesar da Legislação Oficial e documentos oficiais dos cursos prevêem o uso da TIC, a realidade é diferente, pois a presença é mínima na maioria dos cursos pesquisados.

Os resultados responderam também como a tecnologia é introduzida nos cursos de graduação, vemos que o contato, na maior parte das instituições pesquisadas, ainda estar muito aquém do esperado, por causa disso os alunos oriundos dessas instituições ao terminarem o curso ficam com esse lacuna na formação, outra aspecto importante a salientar foi a autoformação dos alunos, pois só assim eles conseguiram preencher esse vazio na sua formação.

Quando comparamos os discursos de professore e alunos, ambos afirmam a importância das TIC no ensino de Matemática e lamentam pela instituição não oferecer uma formação mais adequada, outro ponto em comum dos discursos foi a melhoria dos resultados obtidos no ensino de Matemática, quando do uso das tecnologias, e entre as vantagens apontados é a visualização das propriedades das figuras geométricas no espaço usando programas de geometria dinâmica.

Um ponto que só foi presente no discurso dos professores, foi a questão do professor autor, onde é defendido que o professor não tenha a habilidade somente de usar a tecnologia, mas deve trabalhar na sua construção, pois não compete apenas as empresas e conglomerados de ensino a construção de materiais tecnológicos, o professor não deve ser somente um usuário mas um projetista, da mesma maneira como prepara uma aula ou faz um apostila para seus alunos.

A inserção das tecnologias na formação inicial do professor de Matemática, acreditamos que não deve ficar a cargo de uma, duas ou mais disciplinas, mas deve ser algo contínuo e de responsabilidade de todas as disciplinas, pois a tecnologia, hoje, é uma ferramenta para auxiliar a produção e ensino de Matemática, devendo ser usada durante todo o curso, auxiliando professores e alunos na produção do conhecimento.

Para uma futura pesquisa de doutorado, baseado em nas nossas conclusões, indicaríamos primeiramente a ampliação do campo de pesquisa para todo Pernambuco, posteriormente iríamos verificar se os alunos oriundos dos cursos, realmente utilizam as habilidades e competências adquiridas durante o curso na área de tecnologias, no seu exercício profissional, pois acreditamos que deve existir sobre um diálogo entre a pesquisa e prática pedagógica, visto que a pesquisa educacional sem a uma aplicação na prática pedagógica, perde sua contribuição para a sociedade.

Um ponto que destacamos durante a pesquisa é que há vários estudos sobre o tema, mas durante as nossas visitas as intuições, ainda é muito superficial o conhecimento sobre essas pesquisas. Como membros da academia devemos melhorar o diálogo com as instituições formadoras de professores, pois se isso não acontecer não poderemos ver o impacto, que pode ser positivo ou negativo, desses estudos nos futuros professores e na sua prática docente, pois a uma das características da pesquisa científica é seu valor social.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. São Paulo: Papirus, 1998.

BIONDI, R. L.; FELÍCIO, F. **Atributos escolares e o desempenho dos estudantes: uma análise em painel dos dados do Saeb**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2007.

BARRETO, R.G. et al. **As tecnologias da informação e da comunicação na formação de professores**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 11, n. 31, p. 31-42, 2006.

BORBA, M. C., PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORDENAVE, J. D. & PEREIRA, A. **Martins. Estratégias de ensino-aprendizagem**. 5º ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**. Brasília: MEC-CNE/CP 1/2002.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação à Distância. **Programa Nacional de Informática na Educação**. Disponível em <http://proinfo.mec.gov.br/>. Acesso em 30/09/2010.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino médio**. Brasília: MEC, 1999.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª séries): Matemática**. Brasília: MEC, 1998.

\_\_\_\_\_. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei N°. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 11.502, de 11 de Julho de 2007.** Modifica as competências e a estrutura organizacional da fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, de que trata a Lei n. 8.405, de 9 de janeiro de 1992; e altera as Leis n. 8.405, de 9 de janeiro de 1992, e 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, que autoriza a concessão de bolsas de estudo e de pesquisa a participantes de programas de formação inicial e continuada de professores para a educação básica. Diário Oficial da União, 11 Jul. 2007.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 6.775 de 29 de janeiro de 2009.** Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.soleis.com.br/D6755.htm>>. Acesso em: 02 dez. 2009.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Matemática.** Brasília: MEC-CNE/CES 3/2003, Parecer CNE/CES nº 1.302, de 6 de novembro de 2001.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Educação.** Lei Nº. 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Brasília, D.O.U. de 10 de janeiro de 2001.

\_\_\_\_\_. **Conferência Nacional de Educação: 2010 – Documento Final.** Brasília: MEC, 2010. Disponível em: [http://conae.mec.gov.br/images/stories/pdf/pdf/documentos/documento\\_final.pdf](http://conae.mec.gov.br/images/stories/pdf/pdf/documentos/documento_final.pdf). Brito, G. S.; Purificação, I. da. **Educação e Novas Tecnologias: um repensar.** Curitiba: IBPEX, 2008.

BUESCU, J.: **O Mistério do Bilhete de Identidade e outras Histórias – Crônicas das Fronteiras da Ciência,** Lisboa: Gradiva, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatematica. Um enfoque antropológico da Matemática e do ensino.** In: Ferreira, Mariana Kawall Leal (org.). Ideias

Matemáticas de povos culturalmente distintos. São Paulo: Global, 2002. p.25-36.

\_\_\_\_\_. **A influência da tecnologia no fazer matemático ao longo da história.** Disponível em <http://vello.sites.uol.com.br/snhct.htm>. Acessado em 12/11/2009. Acesso em 20 de Abr de 2011.

DOWBOR, L. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação.** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FROTA, M.C.R. & BORGES, O. (2004). **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática.** In: Anais da 27ª reunião anual da Anped. Caxambu, nov.2004.

GARCIA, L. A. M.. **Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso? Educação e Ciência On-line,** Brasília: Universidade de Brasília. Disponível em: <http://uvnt.universidadevirtual.br/ciencias/002.htm>. Acesso em: 12 jan. 2010.

GATTI, B.A. & NUNES, M.M.R. (Org.). **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Português, Matemática e Ciências Biológicas.** Textos FCC, São Paulo, v. 29, 2009. 155p.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro, Editora Objetiva, 2007.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e à Distância.** Campinas, São Paulo: Papyrus, 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2007.

LEFFA, V. J. **O ensino de línguas estrangeiras no contexto nacional**. **Contexturas**, APLIESP, n. 4, p. 13-24, 1999.

LÉVY, P. **As Tecnologias da Inteligência - O Futuro do Pensamento na Era da Informática**. Editora 34, 1997.

MADISON, B. L. **Mathematics and Statistics**. In: Clark. B. R. & Neave G. *Encyclopedia of Higher Educacion*. Oxford : Pergamon Press, 1992, p 2372-88

MARQUES. M. O. **A formação do profissional da educação**. Ijuí: UNIJUÍ, 1992.

MCLUHAN, M. **Os Meios de Comunicação como Extensões do Homem**. São Paulo: Cultrix, 1988.

MERCADO, L. P. L. **Formação docente e novas tecnologias**. IV Congresso Iberoamericano de Informática na Educação, Brasília, 1998. Disponível em <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200342414941210M.PDF>. Acesso em 16 de maio de 2010.

MORAN, J. M. **Como utilizar a Internet na educação**. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 26, n. 2, maio 1999. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php>. Acesso em 20 de Maio 2010.

OLIVEIRA, H., PONTES, J. P., VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias da informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento do conhecimento e da identidade profissional. In Fiorentini, D (org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. São Paulo: Mercado de Letras, 2003, p 159-192.

Pernambuco. **Plano de Estadual de Educação 2000-2009**. Recife: Secretária de Educação, 2001.

RAPKIEWICZ, C. E.; BARCELOS, G. T. Tecnologias de informação e comunicação na formação inicial de professores de Matemática: uma análise na região sudeste. In: **XXVII CNMAC - Congresso Nacional De Matemática Aplicada e Computacional, 2004, Porto Alegre. XXVII Cnmac - Congresso Nacional De Matemática Aplicada e Computacional, 2004. v. 1.**

SAMPAIO, M. N., LEITE., L. **Alfabetização Tecnológica do professor**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SAVIANE, D. **Pedagogia histórica-crítica: primeiras aproximações**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

SILVA, R. D. **A formação do professor de Matemática: um estudo das representações sociais**. Tese de Doutorado. Recife, UFPE, 2008.

TEDESCO, J. C. (Org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?** .São Paulo: Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de La Educacion; Brasília: UNESCO, 2004.

VALENTE, J.A. **Por que o computador na educação?** IN: J.A. Valente, (org.) **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993, p. 24-44

VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.

VELOSO, E. **Computadores na formação inicial**. Educação e Matemática, 69. Lisboa: Edição da Associação de Professores de Matemática, 2002, p. 68-69.

VERASZTO, E. V.; et al. **Tecnologia: buscando uma definição para o conceito**. Porto: Prisma.com, nº 7, 2008. p. 60-85. Disponível em: <http://revistas.ua.pt/index.php/prismacom/article/viewFile/681/pdf>. Acessado em: 20 de abr. 2011

VIANNA, D. M., ARAUJO, R. S. . Buscando elementos na *Internet* para uma nova proposta pedagógica. In: **CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). Ensino de Ciências - Unindo a pesquisa e a prática. 1 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, v. 1, p. 135-151.**

**Informação**. In WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Informação>. Acesso em 24 de abr.2011.

**ANEXOS**

## ANEXO A

### CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

#### RESOLUÇÃO CNE/CES 3, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2003.<sup>(\*)</sup>

Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática.

O Presidente da Câmara de Educação Superior, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista o disposto na Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e ainda o Parecer CNE/CES 1.302/2001, homologado pelo Senhor Ministro de Estado da Educação em 4 de março de 2002, resolve:

Art. 1º As Diretrizes Curriculares para os cursos de bacharelado e licenciatura em Matemática, integrantes do Parecer CNE/CES 1.302/2001, deverão orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso.

Art. 2º O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Matemática deverá explicitar:

- a) o perfil dos formandos;
- b) as competências e habilidades de caráter geral e comum e aquelas de caráter específico;
- c) os conteúdos curriculares de formação geral e os conteúdos de formação específica;
- d) o formato dos estágios;
- e) as características das atividades complementares;
- f) a estrutura do curso;
- g) as formas de avaliação.

Art. 3º A carga horária dos cursos de Matemática deverá obedecer ao disposto na Resolução que normatiza a oferta dessa modalidade e a carga horária da licenciatura deverá cumprir o estabelecido na Resolução CNE/CP 2/2002, resultante do Parecer CNE/CP 28/2001.

Art. 4º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

ARTHUR ROQUETE DE MACEDO  
Presidente da Câmara de Educação Superior

## ANEXO B

### PARECER CNE/CES 1.302/2001 - HOMOLOGADO

Despacho do Ministro em 4/3/2002, publicado no Diário Oficial da União de 5/3/2002, Seção 1, p. 15.



### MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

<b>INTERESSADO:</b> Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior		<b>UF:</b> DF
<b>ASSUNTO:</b> Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura		
<b>RELATOR(A):</b> Francisco César de Sá Barreto (Relator), Carlos Alberto Serpa de Oliveira, Roberto Claudio Frota Bezerra		
<b>PROCESSO(S) N.º(S):</b> 23001.000322/2001-33		
<b>PARECER N.º:</b> CNE/CES 1.302/2001	<b>COLEGIADO:</b> CES	<b>APROVADO EM:</b> 06/11/2001

#### I – RELATÓRIO

Os cursos de Bacharelado em Matemática existem para preparar profissionais para a carreira de ensino superior e pesquisa, enquanto os cursos de Licenciatura em Matemática tem como objetivo principal a formação de professores para a educação básica.

As aplicações da Matemática têm se expandido nas décadas mais recentes. A Matemática tem uma longa história de intercâmbio com a Física e as Engenharias e, mais recentemente, com as Ciências Econômicas, Biológicas, Humanas e Sociais.

As habilidades e competências adquiridas ao longo da formação do matemático tais como o raciocínio lógico, a postura crítica e a capacidade de resolver problemas, fazem do mesmo um profissional capaz de ocupar posições no mercado de trabalho também fora do ambiente acadêmico, em áreas em que o raciocínio abstrato é uma ferramenta indispensável.

Conseqüentemente os estudantes podem estar interessados em se graduar em Matemática por diversas razões e os programas de graduação devem ser bastante flexíveis para acomodar esse largo campo de interesses.

Assim essas diretrizes têm como objetivos:

servir como orientação para melhorias e transformações na formação do Bacharel e do Licenciado em Matemática;

– assegurar que os egressos dos cursos credenciados de Bacharelado e Licenciatura em Matemática tenham sido adequadamente preparados para uma carreira na qual a Matemática seja utilizada de modo essencial, assim como para um processo contínuo de aprendizagem.

#### II – VOTO DO(A) RELATOR(A)

Diante do exposto e com base nas discussões e sistematização das sugestões apresentadas pelos diversos órgãos, entidades e Instituições à SESu/MEC e acolhida por este Conselho, voto favoravelmente à aprovação das Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática, Bacharelado, e do projeto de resolução, na forma ora apresentada.

Brasília(DF), 06 de novembro de 2001.

Conselheiro(a) Francisco César de Sá Barreto – Relator(a)

Conselheiro(a) Carlos Alberto Serpa de Oliveira

Conselheiro(a) Roberto Claudio Frota Bezerra

### **III – DECISÃO DA CÂMARA**

A Câmara de Educação Superior aprova por unanimidade o voto do(a) Relator(a)

Sala das Sessões, em 06 de novembro de 2001.

Conselheiro Arthur Roquete de Macedo – Presidente

Conselheiro José Carlos Almeida da Silva – Vice-Presidente

## DIRETRIZES CURRICULARES PARA CURSOS DE MATEMÁTICA

### 1. Perfil dos Formandos

Um curso de Bacharelado em Matemática deve ter um programa flexível de forma a qualificar os seus graduados para a Pós-graduação visando a pesquisa e o ensino superior, ou para oportunidades de trabalho fora do ambiente acadêmico.

Dentro dessas perspectivas, os programas de Bacharelado em Matemática devem permitir diferentes formações para os seus graduados, quer visando o profissional que deseja seguir uma carreira acadêmica, como aquele que se encaminhará para o mercado de trabalho não acadêmico e que necessita além de uma sólida base de conteúdos matemáticos, de uma formação mais flexível contemplando áreas de aplicação.

Nesse contexto um Curso de Bacharelado deve garantir que seus egressos tenham:

- uma sólida formação de conteúdos de Matemática
- uma formação que lhes prepare para enfrentar os desafios das rápidas transformações da sociedade, do mercado de trabalho e das condições de exercício profissional.

Por outro lado, desejam-se as seguintes características para o Licenciado em Matemática:

- visão de seu papel social de educador e capacidade de se inserir em diversas realidades com sensibilidade para interpretar as ações dos educandos
- visão da contribuição que a aprendizagem da Matemática pode oferecer à formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania
- visão de que o conhecimento matemático pode e deve ser acessível a todos, e consciência de seu papel na superação dos preconceitos, traduzidos pela angústia, inércia ou rejeição, que muitas vezes ainda estão presentes no ensino-aprendizagem da disciplina.

### 2. Competências e Habilidades

Os currículos dos cursos de Bacharelado/Licenciatura em Matemática devem ser elaborados de maneira a desenvolver as seguintes competências e habilidades.

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multi-disciplinares
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas idéias e tecnologias para a resolução de problemas.
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema

- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento
- g) conhecimento de questões contemporâneas
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social
- i) participar de programas de formação continuada
- j) realizar estudos de pós-graduação
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber

No que se refere às competências e habilidades próprias do educador matemático, o licenciado em Matemática deverá ter as capacidades de:

- a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica;
- b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos;
- c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica;
- d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos;
- e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente;
- f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica.

### 3. Estrutura do Curso

Ao chegar à Universidade, o aluno já passou por um longo processo de aprendizagem escolar e construiu para si uma imagem dos conceitos matemáticos a que foi exposto, durante o ensino básico. Assim, a formação do matemático demanda o aprofundamento da compreensão dos significados dos conceitos matemáticos, a fim de ele possa contextualizá-los adequadamente. O mesmo pode-se dizer em relação aos processos escolares em geral: o aluno chega ao ensino superior com uma vivência e um conjunto de representações construídas. É preciso que estes conhecimentos também sejam considerados ao longo de sua formação como professor.

Os conteúdos curriculares dos cursos de Matemática deverão ser estruturados de modo a contemplar, em sua composição, as seguintes orientações:

- a) partir das representações que os alunos possuem dos conceitos matemáticos e dos processos escolares para organizar o desenvolvimento das abordagens durante o curso
- b) construir uma visão global dos conteúdos de maneira teoricamente significativa para o aluno

Adicionalmente, as diretrizes curriculares devem servir também para otimização da estruturação modular dos cursos, com vistas a permitir um melhor aproveitamento dos conteúdos ministrados.

Da mesma maneira almeja-se ampliar a diversidade da organização dos cursos, podendo a IES definir adequadamente a oferta de cursos seqüenciais, previsto no inciso I do artigo 44 da LDB, que possibilitariam tanto o aproveitamento de estudos, como uma integração mais flexível entre os cursos de graduação.

#### 4. Conteúdos Curriculares

Os currículos devem assegurar o desenvolvimento de conteúdos dos diferentes âmbitos do conhecimento profissional de um matemático, de acordo com o perfil, competências e habilidades anteriormente descritos, levando-se em consideração as orientações apresentadas para a estruturação do curso.

A organização dos currículos das IES deve contemplar os conteúdos comuns a todos os cursos de Matemática, complementados com disciplinas organizadas conforme o perfil escolhido do aluno.

##### 4.1 Bacharelado

Os conteúdos descritos a seguir, **comuns a todos os cursos de Bacharelado**, podem ser distribuídos ao longo do curso de acordo com o currículo proposto pela IES:

- Cálculo Diferencial e Integral
- Álgebra Linear
- Topologia
- Análise Matemática
- Álgebra
- Análise Complexa
- Geometria Diferencial

A parte comum deve ainda incluir o estudo de Probabilidade e Estatística.

É necessário um conhecimento de Física Geral e noções de Física Moderna como forma de possibilitar ao bacharelado o estudo de uma área na qual historicamente o uso da matemática é especialmente significativo.

Desde o início do curso o bacharelado deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para formulação e solução de problemas.

Para complementar a formação do bacharel, conforme o perfil escolhido, as IES poderão diversificar as disciplinas oferecidas, que poderão consistir em estudos mais avançados de Matemática ou estudo das áreas de aplicação, distribuídas ao longo do curso.

Em caso da formação em área de aplicação, a IES deve organizar seu currículo de forma a garantir que a parte diversificada seja constituída de disciplinas de formação matemática e da área de aplicação formando um todo coerente. É fundamental o estabelecimento de critérios que garantam essa coerência dentro do programa.

##### 4.2 Licenciatura

Os conteúdos descritos a seguir, **comuns a todos os cursos de Licenciatura**, podem ser distribuídos ao longo do curso de acordo com o currículo proposto pela IES:

- Cálculo Diferencial e Integral
- Álgebra Linear
- Fundamentos de Análise
- Fundamentos de Álgebra
- Fundamentos de Geometria
- Geometria Analítica

A parte comum deve ainda incluir:

- a) conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise;
- b) conteúdos de áreas afins à Matemática, que são fontes originadoras de problemas e campos de aplicação de suas teorias;
- c) conteúdos da Ciência da Educação, da História e Filosofia das Ciências e da Matemática.

Para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

Desde o início do curso e licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática.

As IES poderão ainda organizar os seus currículos de modo a possibilitar ao licenciado uma formação complementar propiciando uma adequação do núcleo de formação específica a outro campo de saber que o complementa.

## 5. Estágio e Atividades Complementares

Algumas ações devem ser desenvolvidas como atividades complementares à formação do matemático, que venham a propiciar uma complementação de sua postura de estudioso e pesquisador, integralizando o currículo, tais como a produção de monografias e a participação em programas de iniciação científica e à docência.

No caso da licenciatura, o educador matemático deve ser capaz de tomar decisões, refletir sobre sua prática e ser criativo na ação pedagógica, reconhecendo a realidade em que se insere. Mais do que isto, ele deve avançar para uma visão de que a ação prática é geradora de conhecimentos. Nessa linha de abordagem, o estágio é essencial nos cursos de formação de professores, possibilitando desenvolver:

- a) uma seqüência de ações onde o aprendiz vai se tornando responsável por tarefas em ordem crescente de complexidade, tomando ciência dos processos formadores;

- b) uma aprendizagem guiada por profissionais de competência reconhecida.

PROJETO DE RESOLUÇÃO \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Matemática

O Presidente Câmara de Educação Superior, no uso de suas atribuições legais e tendo em vista o disposto na Lei 9.131, de 25 de novembro de 1995, e ainda o Parecer CNE/CES \_\_\_\_\_, homologado pelo Senhor Ministro de Estado da Educação em \_\_\_\_\_,

RESOLVE:

Art. 1º. As Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática, integrantes do Parecer CNE/CES \_\_\_\_\_, deverão orientar a formulação do projeto pedagógico do referido curso.

Art. 2º. O projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Matemática deverá explicitar:

- a) o perfil dos formandos;
- b) as competências e habilidades de caráter geral e comum e aqueles de caráter específico;
- c) os conteúdos curriculares de formação geral e os conteúdos de formação específica;
- d) o formato dos estágios;
- e) as características das atividades complementares;
- f) a estrutura do curso;
- g) as formas de avaliação.

Art. 3º. A carga horária do curso de Matemática deverá obedecer ao disposto em Resolução própria que normatiza a oferta de cursos de bacharelado e licenciatura

Art. 4º. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Presidente da Câmara de Educação Superior

## APENDICE A

### Questionário dos professores

Questão 1: Quando o senhor foi estudante do ensino básico e superior, teve contato com as tecnologias no ensino da Matemática?

Questão 2 : Quais foram as vantagens e desvantagens de ter esse contato enquanto estudante?

Questão 3. Como professor de universidade, o senhor participou de algum curso ou formação continuada na área de tecnologia?

Questão 4. Quando o senhor dá aula no curso de graduação usa algum recurso tecnológico?

Questão 5. O senhor(a) indica algum recurso da *internet* para eles?

Questão 6. Para a senhor(a) qual a importância da inserção dessas tecnologias no curso de graduação em Licenciatura em Matemática, para os futuros professores?

Questão 7: A senhor(a) identifica alguma desvantagem do uso de tecnologia no curso de graduação?

Questão 8 : Quando o senhor dá aula no curso de graduação, o senhor faz alguma trabalho específico com programas (software) utilitário, como por exemplo, Excel, Word ou software de apresentação com os alunos.

Questão 9 : Para o senhor(a) essa inserção das tecnologias nos cursos de Matemática como está se dando, está em um ritmo bom ou está muito aquém do necessário?

Questão 10 : Especificamente no curso onde o senhor dá aula é aceitável, já está num padrão razoável?

Questão 11: Professor(a) a senhora tem algum comentário adicional.

## **APÊNDICE B**

### Questionários dos alunos

1° Questão: Enquanto estudante do ensino básico você teve contato com as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de matemática? Descreva como foi essa experiência e comente as vantagens e desvantagens do uso ou não dessas tecnologias.

Questão 2: Enquanto estudante do ensino superior você teve contato com as tecnologias da informação e comunicação (TIC) no ensino de matemática? Descreva como foi essa experiência e comente as vantagens e desvantagens do uso ou não dessas tecnologias.

Questão 3 : Já participou de algum curso de formação extra-curricular sobre o uso de tecnologias no ensino de matemática? Em caso afirmativo, faça uma breve avaliação do curso, sobre a aplicabilidade em sua vida profissional.

Questão 4: Durante o curso de graduação, você teve alguma experiência com o uso de programas utilitários (editores de texto, planilhas eletrônicas, editores de vídeo, programas de apresentação, ...) quais as potencialidades desses programas foram exploradas para o uso em sala de aula?

Questão 5 : Você teve contato, durante sua graduação, a algum programa educativo de matemática?

Questão 6: Você analisou as potencialidades desse programa no ensino de matemática, fazendo uma análise dos pontos fracos e fortes desses programas? Comente como foi essa análise

Questão 7 : Descreva a importâncias do uso das TIC no ensino básico.

Questão 8 :O que você acha da possibilidade do uso das tecnologias integradas com os recursos disponíveis atualmente nas escolas como Quadro negro, Giz ou Pilot.

Questão 9 : Você vê alguma mudança no ensino de matemática com o uso das tecnologias? Comente essas mudanças.

Questão 10: Você acredita que sua graduação o preparou para o uso das tecnologias para o ensino de matemática?