

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática

Adilson Miranda de Almeida

**A EXPLORAÇÃO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, COMO RECURSO
PEDAGÓGICO, EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Belo Horizonte

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

A447e Almeida, Adilson de.
A exploração da tecnologia informática, como recurso pedagógico, em um curso de formação de professores de matemática para a educação básica / Adilson de Almeida. Belo Horizonte, 2012.
120f. : il.

Orientador: Dimas Felipe de Miranda
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

1. Professores - Formação. 2. Pesquisa Metodológica. 3. Tecnologia - Estudo e ensino. I. Miranda, Dimas Felipe de. II. Pontifícia Universidade Católica de Gerais. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 371.13

Adilson Miranda de Almeida

**A EXPLORAÇÃO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, COMO RECURSO
PEDAGÓGICO, EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação,
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática
da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino
de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Dimas Felipe de Miranda

Belo Horizonte

2012





PROGRAMA DE MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

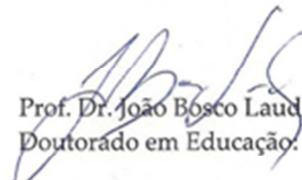
FOLHA DE APROVAÇÃO

ADILSON MIRANDA DE ALMEIDA

Dissertação defendida e aprovada pela seguinte banca examinadora:


Prof. Dr. Dimas Felipe de Miranda – Orientador – (PUC Minas)
Doutorado em Tratamento da Informação Espacial – (PUC Minas)


Profª Drª Teresinha Fumi Kawasaki – (FAE – UFMG)
Doutorado em Educação – (UFMG)


Prof. Dr. João Bosco Laudares – (PUC Minas)
Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade – (PUC-SP)

Belo Horizonte, 31 de janeiro de 2012

A meu pai Édison (*in memórian*) e a minha mãe Naídes, que mesmo sem terem tido a oportunidade de freqüentar a escola, nunca deixaram de acreditar que seria através dela, que eles conseguiriam mudar a realidade social de seus filhos.

A minha esposa Viviane, companheira, amiga e minha maior incentivadora que sempre esteve ao meu lado mesmo nos momentos mais difíceis, me apoiando, auxiliando e tendo sempre uma palavra amiga dizendo que era possível.

A meu filho Paulo Vítor, uma das grandes razões de meu empenho em minhas ações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, ser supremo que nos deu a vida, sabedoria e força para enfrentar e superar todos os obstáculos que aparecem no caminho.

A meus colegas de mestrado, Adilson Lopes, Beatriz, Flávia, Leônidas, Lourival, Marlizete, Raquel, Renato e Rodrigo com quem convivi e muito aprendi, durante este curso, muito obrigado pela acolhida entre vocês e que Deus possa iluminar a vida de cada um de vocês. Valeu!

Aos professores do programa Dimas Felipe, Eliane Gazire, João Bosco Laudares e Maria Clara Rezende, por estarem dispostos a compartilharem de seus conhecimentos e que graças a vocês foi possível aprofundar nossos conhecimentos e conseqüentemente, alcançar este objetivo.

Ao meu professor orientador Prof^o Dr^o Dimas Felipe de Miranda, que além de orientador foi educador e amigo sempre se mostrando preocupado frente às situações que surgiram neste percurso. Obrigado pelas orientações de extrema valia para a realização deste trabalho e pela confiança demonstrada nesta realização.

Aos meus alunos do 6^o período de Licenciatura em Matemática, Abel, Aline, Carlighiane, Catia, Cristina, Danilo, Ediluze, Fabiana, Fabio, Gabriel, Hans, Iraci, Jaqueline, Jefferson, Juliana, Klice, Luciana, Luiz Carlos, Luzia, Marilene, Neilson, Néria, Rahuana, Rayane, Rosilene, Sirléia, Veronil e Yoná, que abraçaram o projeto junto comigo e que este se tornou possível graças ao empenho de vocês. Muito obrigado a vocês meu “exército”, de bravos soldados do ensino da matemática.

Aos amigos Wander e Aparecida, obrigado por terem me acolhido em seu lar durante a realização desse curso de mestrado.

A Prof^a Dr^a. Teresinha Fumi Kawasaki, que aceitou ao convite de participar desta banca, que com certeza irá contribuir e muito para a qualidade deste trabalho.

A todos os meus amigos que de alguma forma contribuíram com a realização trabalho, que por motivos de espaço não tenho como citar o nome de cada um de vocês. Mas de qualquer forma fica aqui meu agradecimento.

Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.

Albert Einstein

RESUMO

Este estudo tem por objetivo buscar alternativas de como se pode contribuir na formação de professores para que estes assumam a tecnologia informática como parte integrante de sua prática pedagógica. Para isso pesquisou-se um vasto referencial teórico com a fundamentação de diversos autores da educação matemática, defensores e também em muitos casos precursores do uso deste recurso em sala de aula. Fazendo-se uso de uma pesquisa-ação de caráter qualitativo, trabalhou-se com um grupo de futuros professores buscando proporcionar a estes uma convivência com alguns recursos tecnológicos durante sua formação, bem como possibilitar aos mesmos participar de debates sobre essa metodologia de ensino e desenvolver algumas atividades utilizando estes recursos. Realizaram então cinco mini-seminários para uma discussão teórica que deram as bases necessárias para que estes pudessem desenvolver uma oficina em um ambiente informatizado. Com a realização e análise dos resultados das oficinas, concluímos que apesar de existirem muitas dificuldades para a efetivação dessa metodologia, existe também uma preocupação positiva por esses futuros professores na busca de caminhos que respondam as suas expectativas com o seu trabalho em sala de aula e que estudos como este podem despertar a atenção e o interesse dos futuros profissionais a estarem buscando uma melhor capacitação para a utilização deste recurso.

Palavras-chave: Formação de professores. Metodologia de ensino. Tecnologias.

ABSTRACT

This study aims to find alternatives on how you can contribute to the formation of teachers to take computer technology as part of their practice. For this, a vast research gathered with the theoretical foundation of several authors of mathematics education, lawyer, and also, in many cases, the precursors of this methodology. Making use of an action research qualitative, worked with a group of future teachers seeking to provide them a life with few technology resources during their training, as well as enabling them to be participating in discussions on the teaching methodology and is developing some activities using this resource. They realized, five mini-seminars for a theoretical discussion which gave necessary basis to enable them to develop a workshop in a computerized environment. With the completion and analysis of the workshops, we conclude that although there are many difficulties for the realization of this methodology, there is also a positive concern for these future teachers in finding ways that meet their expectations with their work in the classroom and that studies like this can attract attention and interest of future professionals to be seeking a better training for this methodology.

Keywords: teacher education. Teaching methodology. Technology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Representação das fases da pesquisa-ação.....	52
FIGURA 2 - Atividade de função do 1º e 2º graus, seus coeficientes e raízes.....	66
FIGURA 3 - Relato das acadêmicas do grupo 1 quanto a perspectiva de adoção da tecnologia informática como recurso em sua prática pedagógica	68
FIGURA 4 - Atividade de Polígonos, sua classificação, área e perímetro.....	69
FIGURA 5 - Relato do grupo 2 quanto aos pontos a serem melhorados e a perspectiva de adoção da tecnologia informática como recurso em sua prática pedagógica.....	70
FIGURA 6 - Atividade de função inversa.....	72
FIGURA 7 - Relato do grupo 3 quanto a perspectiva de adoção da tecnologia informática como recurso em sua prática pedagógica	73
FIGURA 8 - Integrante do grupo 4 (em pé) respondendo questionamento de uma participante.....	74
FIGURA 9 - Atividade de construção do tangram	77
FIGURA 10 - Atividade de teorema de Pitágoras.....	79
FIGURA 11 - Apresentação do grupo 7	80
FIGURA 12 - Atividade de posições entre circunferências.....	81
FIGURA 13 - Atividade de prismas (pirâmide)	83
FIGURA 14 - Atividade de figuras geométricas planas	85
FIGURA 15 - Depoimento de alguns dos futuros professores quanto a contribuição da disciplina para sua formação inicial.....	87

LISTA DE GRÁFICO

GRÁFICO 1 - Justificativas dos academicos pelo fato de concordarem com o uso da tecnologia informatica em sala de aula.	60
--	----

LISTA DE MAPA

MAPA 1 - Estado de Rondônia, com indicativo da área atendida	55
--	----

LISTA DE QUADRO

QUADRO 1 - Distribuição dos grupos conforme a data de apresentação e <i>software</i> utilizado	57
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANDIFES - Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições de Ensino Superior

CFE - Conselho Federal de Educação

Enade - Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática

FACIMED - Faculdade de Cacoal-RO

MEC - Ministério da Educação

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais

PROINFO. - Programa de Informática na Educação

SEED - Secretaria de educação a distância

TIC's - Tecnologias de Informação e Comunicação

USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	29
1.1 Trajetória e interesse pelo tema.....	30
1.2 Justificativa e relevância do tema	32
1.3 O problema da pesquisa.....	33
1.4 Objetivos do estudo.....	34
1.4.1 Objetivo geral	34
1.4.2 Objetivos específicos.....	35
1.5 Divisão e organização da dissertação.....	35
2 ASPECTOS TEÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES e TECNOLOGIAS	37
2.1 Aspectos históricos da formação de professores no Brasil	37
2.2 A formação de professores frente às novas tecnologias	40
2.3 O papel do professor de matemática frente ao cenário atual	42
2.4 O ensino de matemática e as tecnologias de informação e comunicação (TIC's).....	44
2.5 A utilização de <i>softwares</i> no ensino de matemática.....	46
2.6 O curso de licenciatura em matemática da FACIMED	48
2.7 A disciplina de informática aplicada a matemática da FACIMED	49
3 METODOLOGIA E DINÂMICA DA PESQUISA	51
3.1 Tipo de estudo.....	51
3.2 Dinâmica da pesquisa.....	53
4 DESCRIÇÃO, RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
4.1 Descrição e análises da pré-pesquisa.....	59
4.2 Descrição e análises das atividades apresentadas	64
4.2.1 Oficina do grupo 1	65
4.2.2 Oficina do grupo 2.....	68
4.2.3 Oficina do grupo 3.....	71
4.2.4 Oficina do grupo 4.....	73
4.2.5 Oficina do grupo 5.....	75
4.2.6 Oficina do grupo 6.....	78
4.2.7 Oficina do grupo 7.....	80
4.2.8 Oficina do grupo 8.....	82
4.2.9 Oficina do grupo 9.....	84
4.3 Análises da pós-pesquisa	85
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
REFERÊNCIAS	91
APÊNDICE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO	100
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO E DE CONSENTIMENTO PARA USO DE NOME E IMAGEM	101
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO SOBRE CONHECIMENTO DO USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA	102

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	105
APÊNDICE E - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 1.....	107
APÊNDICE F - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 2.....	108
APÊNDICE G - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 3.....	109
APÊNDICE H - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 4.....	111
APÊNDICE I - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 5.....	112
APÊNDICE J - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 6.....	115
APÊNDICE K - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 7.....	116
APÊNDICE L - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 8.....	118
APÊNDICE M - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 9.....	120

1 INTRODUÇÃO

Atualmente é cada vez mais difícil compreendermos a vida humana desvinculada do uso da tecnologia, isso porque hoje ela faz parte e ao mesmo tempo permeia todo o trabalho e basicamente todas as atividades do homem moderno. Para vermos e sentirmos a presença desta em nossas vidas, que muitas vezes passa até despercebida por nós, basta olharmos ao nosso redor, são celulares, calculadoras, caixas eletrônicos, cartões magnéticos, computadores, notebooks e uma infinidade de outras tecnologias.

Mas para vivermos e compreendermos esse mundo tão avançado tecnologicamente foi necessário segundo Flecha e Tortajada (2000), que ocorresse uma série de mudanças sociais, culturais e econômicas. Dessa maneira, esta sociedade passou a ter o domínio de certas habilidades que facilitam sua vida cotidiana, principalmente no que diz respeito à tomada de decisões, o processamento de informações, ao seu trabalho, etc.

Diante dessas mudanças o sistema de ensino passa por exigências, desafios e expectativas, sem precedentes e encontra-se em um estágio que necessita discutir a inserção de tecnologias na sala de aula, mas, no entanto, para que isso ocorra efetivamente é necessário que o professor esteja devidamente preparado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) trazem recomendações sobre os perfis dos professores de ensino fundamental e médio, que requerem atualizações nos cursos de formação de professores (cursos de licenciatura) e também traz a necessidade de consolidar os cursos de educação continuada que permitam um aperfeiçoamento contínuo dos professores na ativa.

Nos currículos dos cursos de licenciatura um dos aspectos mais importantes dentro desta modernização se refere ao preparo do professor para utilizar os recursos da tecnologia no contexto de ensino e aprendizagem. Todas as disciplinas do currículo podem contribuir para levar o futuro professor ao entendimento dos diferentes recursos da tecnologia que permeiam a vida cotidiana, e que este busque relacioná-los com o potencial didático da informática.

O Conselho Nacional de Educação, na Resolução nº 1, de 18/02/2002, no item VI do artigo 2º, instituiu Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, cursos de licenciatura plena, relata que: “[...] a organização curricular de cada instituição observará, o uso de

tecnologias da informação e da comunicação e de metodologia, estratégias e materiais de apoio inovadores”. (BRASIL, 2002).

Também dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) no que se refere ao ensino de Matemática, na parte 3 de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias encontramos uma menção concreta sobre “a importância natural da mídia, calculadoras e computadores que permitem a abordagem de problemas com dados reais, requerendo habilidades de seleção e análise de informações por parte do professor”. (BRASIL, 1999).

É possível verificar nas provas do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) que este avalia o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, apresenta como uma das habilidades requeridas de um formando em matemática a capacidade de “fazer uso apropriado de novas tecnologias”.

Diante do exposto fica evidente que a escola não está fora desse novo paradigma educacional, esta deve levar o aluno a uma postura autônoma, criativa e capaz de construir seu próprio conhecimento, baseado em três pilares fundamentais: “aprender a aprender”, “saber pensar”, “saber tomar decisões” (VALENTE, 1999).

Assim se torna questionável, nos dias de hoje, uma escola com ensino no modelo tradicional, que esteja totalmente distanciada de seu tempo e que pense em desenvolvimento do aluno sem a apresentação de instrumentos avançados como, por exemplo, o computador que faz parte da cultura e da realidade cotidiana atual.

Dessa maneira, cabe ao professor conhecer e considerar as possibilidades metodológicas que as tecnologias trazem para trabalhar o conteúdo matemático através de atividades criativas, de um processo de desenvolvimento consciente e reflexivo do conhecimento, usando pedagogicamente os recursos tecnológicos, com perspectiva transformadora da aprendizagem escolar.

1.1 Trajetória e interesse pelo tema

No ano de 1992, ainda sem ter cursado um curso de graduação passei, a fazer parte do quadro funcional da Secretaria de Estado da Educação de Rondônia, no qual Iniciei minha carreira no magistério e permaneço até os dias atuais. Durante esse tempo tenho acompanhado a evolução do ensino neste estado. Como parte integrante deste processo neste mesmo ano ingressei-me no curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal de Rondônia, com intuito de

contribuir buscando melhorias na qualidade de ensino em meu estado. No entanto a grade curricular das Licenciaturas neste período pouco acrescentava em questões pedagógicas para enfrentarmos os desafios da sala de aula. A partir de 1999, com os estudos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), passei a conhecer algumas sugestões de novas metodologias para se trabalhar em sala de aula e a partir daí me propus a pesquisar e aprofundar sobre temas que busquem novas metodologias de ensino. Em 1999, iniciei um curso de especialização em Ensino da Matemática, foi onde tive um primeiro contato com um *software* que poderia ser trabalhado em sala de aula, neste caso tratava-se do *software* Maple versão 3. Mas naquela época, para a realidade que eu vivia ainda era um sonho falar em trabalhar com o uso de tecnologia computacional em nossas escolas, pois ainda não possuíamos computadores, salas de informática e internet. Mas a idéia sempre esteve em mente e que um dia esta seria possível de se trabalhar. Com o ingresso no curso de mestrado no ano de 2009, essa vontade ganhou força, pois através dele passei a ter contato a mais informações bem como a diferentes experiências vividas por professores de outros estados.

Mas foi durante a realização do X Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizado entre os dias 7 e 10 de julho de 2010 em Salvador na Bahia, em que tive o maior “choque” com relação ao quanto a educação (ensino da Matemática) em meu estado estava desatualizada, e um dos pontos mais críticos era exatamente sobre a aplicação de recursos tecnológicos no ensino. Com base nos relatos de experiências de colegas de outras Instituições ali apresentados e também através das mini oficinas das quais participei, percebi que eu poderia contribuir de alguma maneira para a inclusão dessa metodologia em sala de aula.

Concomitante a essa situação, surgiu a oportunidade de trabalhar a disciplina de “Informática Aplicada à Matemática”, no 6º período do curso de licenciatura plena em Matemática, na Faculdade de Cacoal-RO (FACIMED). Neste momento, lecionando tecnologias informáticas para 28 futuros professores de Matemática, percebi a oportunidade de realizar a presente pesquisa. Como sujeitos participantes de minha pesquisa, estes futuros professores ainda teriam a oportunidade de atuar como “multiplicadores” de nossa proposta, possibilitando que essa metodologia alcance as salas de aulas do Ensino Fundamental e Médio e atinja o seu objetivo maior, a melhoria da aprendizagem.

A nossa proposta, de forma mais concreta constitui no desenvolvimento da disciplina, abordar com os futuros professores as teorias e o uso das tecnologias informáticas nas práticas pedagógicas, como suporte para a confecção de atividades a serem aplicadas, por eles, em oficinas. Em todos os momentos, este professor/pesquisador colhia dados através da técnica da observação participante.

1.2 Justificativa e relevância do tema

Trabalhar a didática do professor é fundamental, principalmente para aquele que irá atuar dentro de uma realidade totalmente diferente daquelas vividas por nós e por aqueles que nos ensinaram durante a nossa graduação. As práticas didáticas não são, e não devem ser as mesmas do passado, o educador atual deve estar sempre adquirindo novos conhecimentos, lançando mão dos novos saberes exigidos e vividos pela sociedade atual, gerando o enriquecimento tanto para o educador quanto para o educando.

Não há como negar que um dos maiores problemas relacionados ao ensino da matemática está diretamente ligado a prática didática adotada pelo professor em seu ensino, pois muitas vezes as atividades são organizadas em práticas didáticas que se baseiam fortemente na teoria matemática e na técnica empregada nos cálculos numéricos, o que acaba por dar uma ênfase demasiada a esses aspectos matemáticos e esquecendo-se dos conceitos e das aplicações práticas do cotidiano.

É extremamente necessário lembrarmo-nos das sábias palavras de Ubiratan D'Ambrósio que nos diz:

Educação é futuro. É nossa missão preparar os jovens para o mundo de amanhã. Os programas de matemática são, em sua maioria, justificados exclusivamente porque 'no meu tempo não se fazia assim'. A obsolescência dos programas matemáticos é absolutamente injustificável. (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 15)

Ao mesmo tempo, cabe lembrar que os professores que estão na ativa, não foram preparados para trabalhar com o uso da tecnologia informática em sala de aula e nem mesmo buscaram fazer nenhum curso de atualização achando que essa função é unicamente uma obrigação do Governo ou da Universidade, continuando a trabalhar os programas obsoletos e ultrapassados como lembrados por D'Ambrósio (1996).

Estudos como este passam a ter importante relevância em nossa região, pois levará os futuros professores a refletir sobre a utilização das tecnologias informáticas no processo de ensino-aprendizagem, incorporando estas ferramentas na sua prática pedagógica, levando-os a desenvolver seus planos de aulas em que exigem a utilização da tecnologia para a execução de conteúdos, a nível de ensino fundamental e médio, bem como estes tenham domínio suficiente destas ferramentas para aplicarem em situações cotidianas de ensino.

Bittar et al., (2009) destacam que o uso de tecnologias é muito deficiente nos cursos de formação inicial de professores e que nos cursos de formação continuada, essa discussão tem sido insuficiente para um uso que venha contribuir com o progresso da aprendizagem do aluno. Dessa forma um trabalho com as características deste projeto que apresenta possibilidades de atualização ao professor e inserção do acadêmico na Educação Básica, torna possível uma formação refletida sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo (MOREIRA; DAVIS, 2005) com a utilização de diferentes tecnologias no ambiente escolar.

Espera-se também que este estudo traga contribuições que não sirva apenas para uma informação inicial de professores, mas também que possa conscientizar os futuros profissionais da importância do profissional de educação a fazer utilização das tecnologias disponíveis atualmente em busca de uma melhor qualidade de ensino.

1.3 O problema da pesquisa

Com base nas considerações anteriores, a questão desta pesquisa foi, assim, formulada por nós: *“De que forma a disciplina Informática Aplicada a Matemática, de um Curso de Licenciatura em Matemática, pode contribuir com a formação inicial de professores, visando que estes sujeitos assumam a tecnologia informática como parte integrante de suas práticas pedagógicas?”*

Com foco nos princípios da formação inicial de professores, é que se pretende trabalhar este estudo. Segundo Takahashi (2000), devemos entender a educação como um elemento chave na construção de uma sociedade baseada na informação, no conhecimento e no aprendizado, e só iremos alcançar tudo isso com profissionais da educação bem preparados em sua formação inicial e que possuam domínio sobre as tecnologias como ferramenta enriquecedora do processo de

ensino-aprendizagem. Nesse contexto também vale ressaltar as palavras de Perrenoud quando ele nos afirma que as novas metodologias:

[...] podem reforçar a contribuição dos trabalhos pedagógicos e didáticos contemporâneos, pois permitem que sejam criadas situações de aprendizagem ricas, complexas, diversificadas, por meio de uma divisão de trabalho que não faz mais com que todo o investimento repouse sobre o professor, uma vez que tanto a informação quanto a dimensão interativa são assumidas pelos produtores dos instrumentos. (PERRENOUD, 2000, p.139).

Conforme relata Demo (1991), o uso das tecnologias pode proporcionar ao aluno a aprendizagem da busca permanente de informações, a criatividade, a produção de soluções próprias diante de desafios, ou seja, a ganhar autonomia, fundamental nos dias de hoje. O autor defende ainda que as tecnologias devem estar presentes na escola para:

- a) diversificar as formas de atingir o conhecimento;
- b) serem estudadas, como objeto e como meio de se chegar ao conhecimento, já que trazem embutidas em si mensagens e um papel social importante;
- c) permitir ao aluno, através da utilização da diversidade de meios, familiarizar-se com a gama de tecnologias existentes na sociedade;
- d) serem desmitificadas e democratizadas.

Para isso o professor deve ter clareza do papel delas enquanto instrumentos que ajudam a construir a forma do aluno pensar, encarar o mundo e aprender a lidar com elas como ferramentas de trabalho (SAMPAIO; LEITE, 1999).

1.4 Objetivos do estudo

1.4.1 Objetivo geral

Levar os futuros professores a conviverem com recursos da tecnologia informática, inseridos como parte integrante de suas práticas pedagógicas durante o seu período de formação.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Desenvolver estudos com os futuros professores sobre a utilização e o real papel das tecnologias informáticas nas práticas pedagógicas;
- b) Conduzir os futuros professores a inteirar-se dos usuais ambientes informatizados, identificando suas possibilidades metodológicas e pedagógicas;
- c) Estimular os futuros professores a desenvolverem e testarem atividades didáticas, utilizando os ambientes informatizados.

1.5 Divisão e organização da dissertação

Com base nos objetivos tomados, no intuito de analisar de como se pode contribuir com a formação inicial de professores, visando que estes sujeitos assumam a tecnologia informática como parte integrante de suas práticas pedagógicas, procuramos desenvolver esta dissertação e a dividi-la em 5 partes, de forma que fizéssemos uma estruturação lógica do pensamento em função do tema abordado.

O capítulo 01 tem caráter introdutório. Nele relatamos a problemática, baseado em teorias como as de Takahashi (2000), Perrenoud (2000), Demo (1999), entre outros, e também as linhas gerais da proposta do trabalho de pesquisa que vão ao encontro aos questionamentos de D'Ambrósio (1996) e Bittar, et al., (2009) .

No capítulo 02, assumimos como suporte, as teorias e ponderações sobre a formação de professores no Brasil, e refletimos sobre o papel do professor de matemática diante dos ambientes informatizados, tudo isso feito sobre o ponto de vista de alguns autores ligados a educação matemática, entre os quais destacamos Borba e Penteadó (2010), Curi (2000), D'Ambrósio (1996), Fiorentini e Miorim (1990), Dias (2008), Torres e Berbett, (2011).

Discorreremos, no capítulo 03, sobre a metodologia de pesquisa-ação, que adotamos neste trabalho fundamentada por Tripp (2005) e Thiollent (1996), bem como as particularidades desse tipo de pesquisa, na visão de Oliveira (2000) e Fiorentini e Lorenzato (2007) por se tratar de uma pesquisa qualitativa. Foi tratada também neste capítulo sobre toda a dinâmica da pesquisa.

O capítulo 04 traz um relato das discussões apresentadas em sala de aula, discussões estas que serviram de sustentação para que estes futuros professores pudessem desenvolver suas oficinas. Posteriormente é feita uma descrição das oficinas apresentadas pelos futuros professores e juntamente a essas descrições trazemos algumas discussões com outros autores da Educação Matemática. Por fim este capítulo apresenta descrições sobre as considerações destes futuros professores sobre o uso da tecnologia informática como parte integrante da prática de ensino do professor.

No capítulo 05, registramos nossas considerações finais. Há ainda os Apêndices e Anexos com elementos relacionados à pesquisa.

2 ASPECTOS TEÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES e TECNOLOGIAS

2.1 Aspectos históricos da formação de professores no Brasil

Atualmente os cursos de formação de professores tem sofrido constantes mudanças no intuito de se adequar a uma realidade que passa constantemente por um processo de inovação e que direta ou indiretamente geram novas propostas educacionais e curriculares.

Os cursos de licenciaturas passaram a ter um maior destaque no final da década de 1970 e início dos anos 1980, onde o tema sobre a formação do professor passou a ser constante em conferências, congressos e seminários de educação, discutindo sempre reformulações de cursos de licenciatura afim de aprimorá-los cada vez mais à realidade dos alunos. Já no início da década de 1990, foram promovidos em várias instituições de ensino superior, encontros com discussões e deliberações sobre os problemas enfrentados nas licenciaturas, visando estabelecer critérios apropriados para reformulação dos Cursos de Formação de Professores.

Infelizmente muitas dessas reformulações propostas por estas instituições baseavam-se em simples mudanças de currículo, como se esse fosse o único problema a ser enfrentado em todo esse processo, o que gerou bastante indignação em muitos autores, entre os quais D'Ambrósio (1996), Fiorentini e Miorim (1990), que afirmam que os problemas das licenciaturas não se resolviam com uma simples mudança de currículo, mas, na amplitude das competências adquiridas com as experiências práticas que caracterizam a construção de valores pelo professor.

Tais competências, segundo Perrenoud (2000, p.23), devem partir da análise de situações e da ação que dão origem ao conhecimento. Neste contexto, o principal recurso para o desenvolvimento das competências profissionais a serem desenvolvidas com as mudanças é a postura reflexiva, a sua capacidade de observar, de regular, de aprender com os outros e com a experiência.

Direcionando essa reflexão a formação do professor de matemática, não se é muito diferente. Se observarmos a evolução dos cursos de formação de professores de matemática no Brasil, poderemos perceber que este passou pelas experiências do ensino tradicional até o ensino moderno atual que preconizam o desenvolvimento de competências e habilidades através da aprendizagem.

Os primeiros cursos de formação de professores de matemática no Brasil, foram oferecidos a partir de 1934 pela Universidade de São Paulo (USP), esta época os professores de matemática que lecionavam nos cursos de licenciaturas, eram em sua maioria engenheiros que se preocupavam unicamente a transmissão do conteúdo, não levando em consideração as questões pedagógicas tão essenciais e importantes dentro do processo de ensino aprendizagem.

No início da década de 1960, iniciou-se o Movimento da Matemática Moderna, movimento este de abrangência internacional sobre o ensino de matemática, que se baseava na formalidade e no rigor dos fundamentos da teoria dos conjuntos e da álgebra para o ensino e a aprendizagem de Matemática. No Brasil este foi introduzido em 1961 por Osvaldo Sangiorgi, através de um grupo de estudos que coordenava em São Paulo. Este foi um dos grandes marcos na história do ensino da Matemática, promovendo uma série de alterações curriculares em vários países, inclusive no Brasil. As bases curriculares desse movimento valorizaram excessivamente os aspectos formais dos conteúdos, atribuindo pouca importância às aplicações e aos aspectos intuitivos, não fazendo ligação da Matemática com a vida real.

Muito criticado o movimento no início, este ganhou força a partir da década de 1970 quando houve uma grande reforma no ensino, do primário até a universidade, por meio da Lei 5692/71, lei essa que instituía características do ensino de 1º e 2º graus e que exigiam que novas propostas de formação de professores fossem formuladas em âmbito nacional (CURI, 2000). Na resolução do CFE 30/74 que regulamentava o ensino de Ciências (Matemática, Química, Física e Biologia), trazia em seu documento direcionado ao ensino da Matemática a citação de que a área das ciências havia sofrido uma grande evolução em especial a da matemática, provocando assim uma grande defasagem entre a pesquisa e o ensino dessa disciplina e que, portanto, era necessária uma reformulação nos programas para adaptá-los as novas concepções surgidas, nesse caso a Matemática Moderna.

Dessa forma a formação de professores passou a sofrer uma forte influência da concepção conteudista, mesmo com a introdução dos conceitos de habilidades e de competências profissionais, utilizados nos principais documentos nacionais sobre a educação, fazendo com que este tipo de ensino permaneça viva e regendo as práticas de ensino na maioria das nossas salas de aula, pelo fato de que a maioria dos professores atuantes em sala de aula hoje terem sido formados neste período

(RÊGO; RÊGO, 2006).

Com as constantes críticas e discussões sobre os cursos de licenciaturas citados anteriormente, a partir da década de 1990, passaram a surgir inúmeros estudos sobre os cursos de Licenciatura de Matemática no Brasil, colocando em dúvida a qualidade desses cursos e dos profissionais por eles formados, destes quais destacamos alguns trabalhos que descrevemos brevemente a seguir.

Araújo (1990) que fez uma análise a partir da concepção histórico-crítica sobre a formação do professor de Matemática, investigando em que medida o curso de Licenciatura em Matemática está proporcionando formação geral, formação matemática e formação pedagógica, concluindo que os professores desse curso não têm uma concepção clara da relação entre teoria e prática, pois há falta de relacionamento efetivo entre as unidades de formação.

Bergamo (1990) verificou que existem algumas facetas da formação histórica das concepções, de natureza ideológica, que levaram a demarcar, nas universidades, os cursos de formação de professores como de “segundo nível” em relação às respectivas formações de bacharéis. Da mesma forma, no âmbito das Licenciaturas, a área pedagógica é vista como de “segundo nível” em relação à área de conteúdo específico, o que evidencia uma dualidade entre a pedagogia e a área de conteúdo específico no espaço das práticas cotidianas das licenciaturas. Mas ao mesmo tempo defendia que a renovação na formação dos professores se faz urgente, de forma que se busque romper a dualidade entre a teoria e a prática.

Zaidan (1993) relacionou o número de alunos ingressantes ao número dos que se graduam anualmente no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais verificando que este apresentava um desempenho muito baixo, ou seja, ingressavam-se muitos e formavam-se poucos.

Tanus (1995) fez um estudo focando a análise da reestruturação desses cursos estando em perspectiva a relação entre teoria e prática em três cursos de Licenciatura em Matemática das universidades públicas paulistas que apresentavam alguns aspectos de renovação pedagógica, enfatizando que teoria e prática devem se relacionar para que haja um processo de inovação dos cursos de Licenciatura.

Faria (1996), ao analisar as propostas pedagógicas de dezenove instituições responsáveis pela formação de professores de Matemática, no estado do Paraná, constatou que elas seguem o currículo mínimo estabelecido pelo

Conselho Federal de Educação. O autor defende que a formação do professor de Matemática deve ser entendida como um processo contínuo de apreensão de conhecimentos envolvidos com o processo de ensino-aprendizagem. Evidencia que a experimentação, a inovação e a investigação, articuladas com as práticas educativas, devem abrir novas possibilidades de atividade para o futuro professor.

Corroborando com todas as pesquisas citadas, D'Ambrósio (1996), Ponte (1992), Pires (2000), Pietropaolo (2002), Smole (2000), entre outros, também defendem que a formação do professor precisa ser pautada na articulação entre teoria e prática, entre o saber específico vinculado a um saber pedagógico. O saber matemático e o saber pedagógico devem estar articulados de modo que conteúdos e formas possam melhor interagir na formação docente.

No período de 1995 a 1998, o MEC elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, como também as Diretrizes Curriculares, referência para a formação de professores e outros. Uma ampla discussão Nacional foi desencadeada sobre esses documentos, os quais apontam como finalidade à qualificação das propostas pedagógicas dos sistemas de ensino, dando ênfase a uma educação cidadã.

Segundo Pietropaolo: “[...] as dificuldades de implementação de propostas como as do PCN nos parecem óbvias, não apenas quanto ao ceticismo, mas também, como decorrência de tipo de formação a que estão sujeitos os professores”. (PIETROPAOLO, 2002, p. 35).

Com base nessas colocações é necessário que se pense na formação do professor que vai ensinar Matemática em uma ampla dimensão, pois sentimos a ausência de alguns aspectos nesta formação que promovam a imersão cultural, social e política do professor no mundo, aspectos estes apresentados com grande destaque nos PCN's. Entre outras, o uso das tecnologias informáticas em sala de aula.

2.2 A formação de professores frente às novas tecnologias

Com a evolução das tecnologias, os educadores precisam e necessitam procurar se enquadrar nessa nova realidade, buscando conhecer, aprimorar-se e se enquadrar nos avanços tecnológicos com profundidade para que haja assimilação e

compreensão do que pode ser aplicado numa sala de aula, de acordo com as ferramentas existentes para que possam não ser meramente professores, mas sim facilitadores e mediadores do desenvolvimento intelectual do aluno.

Prado enfatiza que:

A formação do professor é um estudo polêmico em muitas áreas, em vários níveis e, portanto não é um problema exclusivo da Informática na Educação. Entretanto, o computador ainda é um instrumento que gera dúvidas, conflitos e críticas quando utilizado com finalidades educacionais. Além disso, o desenvolvimento tecnológico funciona como um fator agravante porque imprime ao processo de formação uma rapidez difícil de ser equacionada com o tempo necessário para que os avanços sejam compreendidos e assimilados em profundidade. Por esta razão, os profissionais que se ocupam da formação de professores nesta área precisam analisar e refletir sobre como o processo de formação de professores vem sendo encaminhado. (PRADO apud DIAS, 2008, p. 4).

No entanto verifica-se que o professor não está preparado para adequar a parte pedagógica com a tecnológica, eles ainda não conseguiram assimilar qual a finalidade da tecnologia na área educacional (TORRES; BERBETT, 2011). Por isso, deve-se pensar na formação do professor, como um estudo gradativo do conhecimento e da aplicação na utilização das tecnologias na educação, valorizando a sua formação, buscando o seu papel na preparação profissional, tendo uma formação continuada nas novas aplicações da área educacional, entre elas a utilização da tecnologia educacional, resultando assim numa melhor qualificação profissional.

Essa melhor qualificação profissional passa ser de extrema importância pois como enfatiza Demo (2002, p.72) “a qualidade da educação depende, em primeiro lugar da qualidade do professor” e são palavras também do Ministro da Educação do Governo Lula e parte do governo Dilma (2005;2011), Fernando Haddad, na 72ª Reunião Ordinária do Conselho Pleno da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições de Ensino Superior (ANDIFES), em 2008, na qual afirmou que “a qualidade do ensino depende da qualidade dos professores”. (BRASIL, 2008).

Assim é preciso que o professor tenha capacitação tecnológica, pois a dificuldade do educador é não saber aplicar a tecnologia ao seu conteúdo pedagógico e desse modo ele não conseguirá com que o aluno aprenda a construir e ser produtor de seus próprios conhecimentos. Haddad (2002, p.5) também enfatiza que muitos programas limitam-se a teoria da informática e não faz o

treinamento dos professores no uso pedagógico da tecnologia e ainda nos aponta quatro problemas que ainda não trazem a eficácia à formação do professor na tecnologia:

- a) O professor não é treinado na aplicação da tecnologia pedagógica, pois não são consideradas as necessidades, interesses, atitudes, tendo treinamentos tecnológicos de qualquer forma;
- b) O professor não reconhece o uso prático da tecnologia nas suas aulas, talvez por achar a tecnologia ameaçadora ou perda de tempo;
- c) A formação do professor deve estar baseada no contexto escolar, ou seja, na sua formação o futuro educador deve ter conhecimento de qual é o contexto pedagógico para que possa aliar a tecnologia. (HADDAD, 2002, p.5).

Ele ainda vai além afirmando que a tecnologia e a formação de professores são comunicações contrárias, “uma via de mão dupla”, isto é, não há um ensino específico da utilização das tecnologias na educação para os futuros professores.

Desse modo, Torres e Berbett (2011) defendem que todo professor busque adquirir uma cultura básica tecnológica, tendo uma visão de um ensino diferenciado com seus alunos, se apropriando de uma cultura que se faz necessário ser aplicada na escola atual. Pois os alunos atuais são do século XXI, e nas escolas os alunos interagem desde o início de seus estudos com a tecnologia, o que exige do professor uma aprendizagem sobre outro olhar, colocando desafios para os educadores.

E para que consigamos alcançar esse nível de educação é preciso que os cursos superiores na formação do educador levem os alunos a uma cultura tecnológica de base, para que eles possam estar qualificados, sabendo definir, como e onde utilizar as tecnologias nas suas aulas, além de estarem aptos a criticar e repensar o modo de ensinar e aprender.

2.3 O papel do professor de matemática frente ao cenário atual

Para refletirmos sobre essa questão inicialmente vamos analisar as palavras de Bicudo sobre o significado de ser professor de Matemática:

Ser-professor-de-Matemática é, antes de tudo, ser-professor. Ser-professor é preocupar-se com o ser do aluno, tentando auxiliá-lo a conhecer algo que ele professor, já conhece e que julga importante que o aluno venha a conhecer, também. (BICUDO, 2005, p.48).

Desse modo é importante que o professor possua um domínio considerável sobre a área do conhecimento a ser ensinado, mas isso não significa que sempre devemos levar aos alunos respostas prontas, sem pelo menos colocá-los diante de situações que eles possam conduzir seu conhecimento.

Na busca do conhecer o aluno, se faz uma relação com o mundo e consigo mesmo em busca de compreender o que importa a ele conhecer e isso vai fazer com que o professor que pretenda ensinar matemática adote um papel de organizador da aprendizagem, de maneira que procure avaliar com seus alunos suas expectativas, seus conhecimentos prévios, para que possa propor problemas que possibilitem a construção de conceitos e procedimentos. Tais problemas devem partir de onde os alunos estão.

Nota-se, portanto, que o professor dos tempos modernos deva possuir um perfil diferente daquele que atuava há vinte anos, devendo este estar alinhado com o novo papel da escola para os dias atuais. Segundo Saviani (2003, p. 75) 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.

As mudanças sociais e tecnológicas exigem grandes transformações na educação que conseqüentemente, está ligada diretamente aos educadores, aliás uma das prioridades nesse processo é a capacitação profissional dos docentes, pois a formação tecnológica do professor é um dos fatores que mais relevam no processo de desenvolvimento tecnológico social e a partir dessa concepção, o professor terá que atuar numa ação reflexiva sobre sua prática pedagógica e assim construir novos paradigmas (SAMPAIO; LEITE, 1999).

Além de organizador da aprendizagem os PCN's destacam que o professor deve ser um consultor, pois à medida que faz explanações, oferece informações que os alunos não têm condições de obter sozinhos e também ele precisa ser um mediador, já que neste ambiente vise promover a cooperação entre os alunos. (BRASIL, 2000).

Mercado (1998), salienta que é muito importante que os futuros profissionais entendam que essa inovação vem condicionada ao enfoque metodológico e que fazendo uso destes recursos estará aproveitando novas possibilidades de trabalho. A aprendizagem irá constituir numa tarefa constante a vida pessoal de todos, porém a visão de tecnologia educacional deverá ir além de produtos tecnológicos, na verdade a tecnologia se constitui na interação entre o educadores e os educandos, cuja finalidade requer cumplicidade entre ambos.

2.4 O ensino de matemática e as tecnologias de informação e comunicação (TIC's)

Quando se fala em tecnologia é possível pensar em todas as ciências existentes como Ciências Humanas, Ciências Exatas, Ciências Biológicas entre outras, nesse sentido não é possível mais pensar no mundo sem pensar em tecnologia (ALMEIDA, 2005).

Considerando ser esta um recurso auxiliar na prática pedagógica do professor, considera-se importante ao professor conhecer as possibilidades metodológicas que as tecnologias trazem para trabalhar o conteúdo, através de atividades criativas, de um processo de desenvolvimento consciente e reflexivo do conhecimento, usando pedagogicamente os recursos tecnológicos, com perspectiva transformadora da aprendizagem escolar.

O PCNEM (BRASIL, 1999), menciona a necessidade de uma reflexão acerca da relação entre Matemática e tecnologias, dada as possibilidades oferecidas pela tecnologia e as necessidades impostas pela vida moderna à Matemática.

No entanto incorporar as TICs na escola, não é tarefa fácil, é preciso ousar, transpor desafios, articular saberes e ter a vontade de fazê-lo, pois:

Inserir-se na sociedade da informação não quer dizer apenas ter acesso à tecnologia de informação e comunicação (TIC), mas principalmente saber utilizar essa tecnologia para a busca e a seleção de informações que permita a cada pessoa resolver os problemas do cotidiano, compreender o mundo e atuar na transformação de seu contexto. (ALMEIDA, 2001, p.1)

O computador deixou de ser apenas uma ferramenta de cálculo, representando hoje um instrumento que permite a comunicação e a interação entre as pessoas e das pessoas com objetos de aprendizagem disponibilizados. Além de

tudo isso, ele é uma ferramenta educacional, na medida em que complementa, aperfeiçoa e age na melhoria da qualidade do ensino. Este novo papel desempenhado é devido a mudanças tanto nas condições de vida dos alunos quanto na natureza do conhecimento (VALENTE, 1999).

O recurso computacional é um instrumento importante no estudo, pois permite a visualização e descoberta de propriedades, mas não pode ser tomado como uma verdade absoluta. Como todo instrumento, pode apresentar falhas que podem induzir ao erro, por isso temos que ter o cuidado ao utilizar tal ferramenta, para não criarmos obstáculos à aprendizagem dos alunos. Como afirma Carneiro: “O professor não pode se iludir sobre o alcance da tecnologia” precisa estar atento às suas limitações, não apenas a suas potencialidades. (CARNEIRO apud MIRANDA, 2008).

O aparato tecnológico “por si só não cria a melhor situação de aprendizagem” (VALENTE, 1999, p.12) nem substitui a capacidade humana de abstração (FERREIRA; CARVALHO; BECKER, 2010). É mais um recurso que pode ser integrado ao projeto pedagógico das escolas, como auxiliar na mediação do processo educativo, utilizado pelos professores. Mas de forma alguma dispensa a figura do professor (OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001). O professor, como sujeito condutor do ato pedagógico, é quem deve organizar as situações que propiciem a aprendizagem (AIMI, 2010).

Demo complementa sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação, aponta:

toda proposta que investe na introdução das TICs na escola só pode dar certo passando pelas mãos dos professores. O que transforma tecnologia em aprendizagem, não é a máquina, o programa eletrônico, o *software*, mas o professor, em especial em sua condição socrática. (DEMO, 2008, p. 17).

E o professor deve estar disposto e preparado para este processo de mudança pelo qual ele passa e, juntamente com o aluno, ser um aprendiz. Compartilhando as descobertas e angústias durante o processo (DELLA NINA, 2007).

De acordo com Borba e Penteado,

[...] a medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o

conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas idéias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das idéias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade. (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 64-65).

Diante do exposto há necessidade de uma mudança na postura desse professor, bem como na formação de futuros professores, quanto às questões do uso e da operacionalização dessas mídias e da Informática na educação, como destaca Santiago:

Um dos fatores primordiais para a obtenção do sucesso na utilização da Informática na educação é a capacitação do professor perante essa nova realidade educacional. O professor deverá ser capacitado de tal forma que perceba como deve efetuar a integração da tecnologia com a sua proposta de ensino. O professor deve estar aberto a mudanças, principalmente em relação a adquirir uma nova postura: a de facilitador e coordenador de processos de ensino-aprendizagem; ele precisa aprender a aprender, a lidar com as rápidas mudanças, ser dinâmico e flexível. (SANTIAGO, 2006, p. 82-83).

Conforme todas as situações descritas acima, corresponde a uma perspectiva teórica apontada por Borba e Penteado (2010) que vê a utilização dos computadores em sala de aula, como o acréscimo de uma mídia que possa estar em consonância com outras tecnologias. A integração dessas mídias possibilita a produção de conhecimento. Borba alerta ainda que não devesse ignorar a aplicabilidade do computador no ensino de Matemática e que devemos evitar interpretações sem fundamento que o considere uma mídia inatingível ou de difícil acesso e sem contribuição para a educação.

2.5 A utilização de *softwares* no ensino de matemática

É importante desenvolver competências no domínio das novas tecnologias, num processo de adaptação às exigências pedagógicas e científicas da sala de aula, criando novos ambientes computacionais de aprendizagem com base na exploração das imensas potencialidades das ferramentas informáticas e nesta perspectiva o uso de programas computacionais para o ensino de matemática se constitui um importante caminho dentro desta abordagem, pois irá segundo Fiorentini e Lorenzato (2007) permitir que os estudantes não apenas estudem temas

tradicionais de maneira nova, mas também explorar temas novos.

No entanto, sabemos que embora as tecnologias digitais venham influenciando fortemente o cenário da educação, sua utilização no momento das aulas, não corresponde ao esperado (SANTOS, 2008). Os *softwares* educativos, por exemplo, ainda não são utilizados por grande parte dos profissionais da educação de ensino fundamental e médio.

Mais importante que o *software* em si é o modo como ele será utilizado, pois nenhum *software* é, em termos absolutos, um bom *software* (MEIRA, 1998). O importante é que a escolha do mesmo se fundamente na proposta pedagógica de matemática da escola (HINOSTROZA; MELLAR, 2001), visto que não se faz uma proposta de ensino para se usar um *software*; ao contrário, escolhe-se o *software* em função da proposta de ensino adotada. Entretanto, tanto designers como professores precisam dispor de critérios que permitam nortear tanto a criação de *softwares* como a sua escolha. Neste sentido, torna-se relevante discutir a avaliação de *softwares*.

Escolher e avaliar um *software* educativo ou educacional, envolve inúmeros aspectos, dentre eles os custos, disponibilidade, recursos tecnológicos da escola, características técnicas e outros, mas o mais importante está no aperfeiçoamento do professor em utilizar qualquer *software* em suas atuações pedagógicas, sem essa preocupação, qualquer equipamento destinado a aplicação das novas tecnologias na educação, perde totalmente sua importância na escola.

Outro aspecto importante para se avaliar é a relação entre as características da interface e a aprendizagem, que por vezes ficam encobertos por alguns desses critérios citados, principalmente, em relação àqueles relacionados à forma de apresentação dos conteúdos. Isso não significa que uma análise por critérios fixos e gerais seja equivocada, mas, torna-se incompleta e pouco compatível com as idéias teóricas apontadas acima, tornando-se necessário adotar critérios mais específicos que contemplem as especificidades do *software* e a quem ele se destina.

Um programa muito interessante de matemática dinâmica é o *Geogebra*, este *software* livre é uma ferramenta didática e interativa para o ensino-aprendizagem da matemática e reúne recursos de geometria, cálculo e álgebra. Tal como os demais programas de geometria dinâmica, contém um certo domínio do saber matemático, possibilita a expansão de sua base de conhecimento por meio de macro construções e permite a manipulação de objetos que estão na tela. Contudo, a diferença é que

ele oferece diferentes representações (numérica, algébrica e geométrica) para um mesmo objeto matemático.

Quando se trabalha com geometria no *Geogebra*, pode utilizar construções clássicas como reta perpendicular, ponto médio, mediatriz, bissetriz, etc. Feita uma construção, pode-se aplicar movimento a seus elementos, sendo preservadas as propriedades geométricas impostas à figura.

Para o estudo das funções e das equações da geometria analítica (retas, cônicas,...), pode-se trabalhar com coordenadas cartesianas. Os recursos disponibilizados no *Geogebra* facilitam a exploração algébrica e gráfica, de forma simultânea, e isso ajuda o aluno a entender, por exemplo, o conceito de função, e o significado geométrico do conjunto – solução de uma equação.

Além do *Geogebra* existem atualmente diversos outros *softwares* educativos, entre eles o *Winplot*, *Cabri-Geométré*, *Mathematic*, *Mapple*, etc, que podem ser utilizados no ensino de matemática, basta apenas estarem de acordo com os critérios de escolha citados acima bem como de acordo com o que o professor tem como objetivo para sua aula.

2.6 O curso de licenciatura em matemática da FACIMED

O curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Superior de Educação da FACIMED teve sua autorização de funcionamento obtida através da Portaria Ministerial nº 1060 de 08 de Dezembro de 2006, realizando seu primeiro vestibular no ano de 2007/2. Oferecendo 100 (cem) vagas anuais, subdividida em dois vestibulares anuais, no período noturno.

O curso baseia-se em uma filosofia de que a formação do cidadão envolve a incorporação de uma nova pedagogia, fundamentada em uma concepção mais crítica das relações existentes entre educação, trabalho e sociedade. Pedagogia esta que se inspira numa concepção que busca garantir ao aluno o acesso ao processo de aquisição de conhecimento, compreendido como decorrência das trocas que o estudante estabelece na interação com o meio, cabendo ao professor exercer a mediação desse processo e articular essas trocas, tendo em vista a assimilação crítica e ativa de conteúdos significativos e atualizados.

Assim, os métodos de ensino ou as práticas pedagógicas fundamentam-se nas atividades e iniciativas dos indivíduos. Os métodos utilizados propiciam o

diálogo, respeitam os interesses e os diferentes estágios do desenvolvimento cognitivo dos indivíduos para favorecer a autonomia e a aprendizagem, visando não apenas aprender a fazer, mas, sobretudo, aprender a aprender. O indivíduo tem a oportunidade de construir a sua própria formação intelectual e profissional.

A prática pedagógica deve ser desenvolvida por meio de projetos propostos pelas diferentes disciplinas/núcleos do currículo. Tais projetos constituem-se em espaços de integração teórico-prática do currículo e em instrumentos de aproximação gradativa do aluno à realidade social, econômica e pedagógica do trabalho educativo, resultante da ação coletiva, fruto do projeto acadêmico da IES.

A prática deverá ser desenvolvida com ênfase nos procedimentos de observação e reflexão, por parte do discente. O desenvolvimento das Práticas Pedagógicas poderá ser enriquecido com as tecnologias da informação (uso de computadores, data show, televisores, videocassetes, retroprojetores, etc.), narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladas e estudo de casos propostos pelos alunos e/ou docentes, a partir de observações e/ou de situações vividas pela comunidade familiar, ou circunvizinha da FACIMED.

2.7 A disciplina de informática aplicada a matemática da FACIMED

A Informática Aplicada à Matemática, espaço de pesquisa deste trabalho, é uma disciplina obrigatória do 6º período do curso de licenciatura em Matemática, com carga horária de 40 horas subdivididas entre aula teóricas e práticas. O Plano de Ensino da disciplina, documento oficial da Facimed, é disponibilizado a todos os acadêmicos.

Tem como objetivo principal difundir e conhecer novas tecnologias de comunicação aplicadas a educação matemática, afim de provocar uma mudança de postura didática do professor face as ferramentas tecnológicas de apoio e de sincronismo com o mundo atual.

Dentre os principais tópicos da ementa podemos destacar:

- a) As novas tecnologias de comunicação informática;
- b) A informatização da sociedade;
- c) A evolução do computador como tecnologia educacional;
- d) O computador e o processo de comunicação;
- e) Uso de *softwares* específicos para o ensino de matemática.

- ✓ O Winplot;
- ✓ O *Geogebra*.

Os objetivos específicos dessa disciplina são:

- a) Despertar nos futuros professores posturas críticas frente às novas tecnologias no contexto educacional;
- b) Capacitar os acadêmicos a planejar e executar atividades didáticas, seguindo os objetivos dos conteúdos programáticos do Ensino Fundamental e Médio;
- c) Preparar os futuros professores na utilização de equipamentos e programas computacionais para aulas em um ambiente informatizado;
- d) Informar os futuros professores quanto a existência de recursos tecnológicos
- e) para o ensino da matemática, tais como *softwares* livres, análise e testes de sites.

A principal dificuldade, que uma disciplina como esta traz, é saber aliar o domínio de um programa computacional ao conteúdo matemático apropriado, além de propiciar um amadurecimento gradativo dos alunos sobre a compreensão das diferentes formas de utilização de tecnologia como instrumento de comunicação e construção de conhecimento. No entanto, como recomenda (BALDIN, 2002) que também ministra aulas desta disciplina na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) o curso não pode ser só um treinamento de equipamento, mas sim um meio de descobrir a importância de saber explorar com sabedoria e propriedade os recursos tecnológicos em favor do ensino e aprendizagem da Matemática.

3 METODOLOGIA E DINÂMICA DA PESQUISA

3.1 Tipo de estudo

Em todo estudo científico, o método é essencial para se chegar à verdadeira produção do conhecimento. Dessa maneira o conhecimento deste faz com que o pesquisador adquira a capacidade investigativa necessária a seu estudo, tornando-o capaz de conduzir a pesquisa de acordo com as exigências científicas necessárias.

No presente estudo optou-se por desenvolvê-lo no contexto da pesquisa-ação, contexto esse que segundo Thiollent (1997, p. 25), refere-se a um método que agrega várias técnicas de pesquisa social, nas quais se estabelecem uma estrutura coletiva, participativa e ativa ao nível de captação de informações.

Ainda segundo Thiollent, (1997), a pesquisa-ação é muito utilizada como um caminho na busca de elementos teóricos e práticos voltados a resolução de problemas em um contexto social. Por esse fato utiliza-se desta metodologia para se resolver situações, dentre outras, em que é necessário solucionar, ou pelo menos esclarecer os problemas da situação observada. Podemos assim estabelecer uma correlação de dois objetivos neste tipo de metodologia, que seria um objetivo de ordem prática e outro objetivo de ordem de conhecimento onde o primeiro se refere à busca de soluções e ações no intuito de resolver o problema de estudo enquanto que o segundo visa obter as informações necessárias para se solucionar o referido problema.

Fiorentini define pesquisa-ação da seguinte forma:

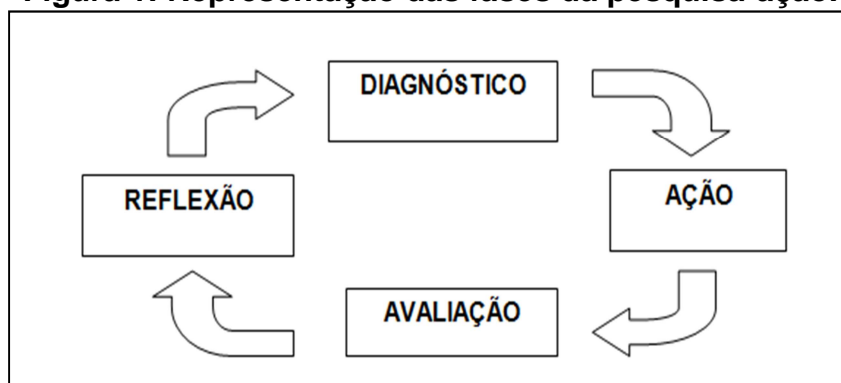
A pesquisa-ação é um processo investigativo de intervenção em que caminham juntas a prática investigativa, a prática reflexiva e a prática educativa. Ou seja, a prática educativa, ao ser investigada, produz compreensões e orientações que são imediatamente utilizadas na transformação dessa mesma prática, gerando novas situações de investigação. (FIORENTINI, 2004, p. 69).

No entanto, nessa modalidade de pesquisa o pesquisador se vale da observação para fazer a coleta de dados. Estando inserido no ambiente a ser estudado, o pesquisador é um observador crítico e reflexivo, buscando elementos para compreendê-lo ao mesmo tempo em que o transforma, “é uma modalidade de ação e de observação centrada na reflexão-ação”. (FIORENTINI, 2004, p. 69). Entretanto, dar clareza ao grupo investigado, da natureza e dos objetivos do trabalho

que está sendo realizado é uma preocupação ética importante. Para Lüdke e André “a observação ocupa um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26), mas fazer uso de tal método de coleta exige alguns cuidados, tanto no que tange aos aspectos éticos, quanto à confiabilidade da pesquisa.

De acordo com Tripp (2005), a Figura 1 representa as fases da pesquisa ação.

Figura 1: Representação das fases da pesquisa-ação.



Fonte: TRIPP, 2005.

Na primeira etapa, o pesquisador identifica e define o problema, estabelecendo as possibilidades de diversas ações para solucioná-lo. Nesta etapa, o pesquisador determina os princípios epistemológicos que orientarão a ação, devendo saber como se produz o conhecimento e a posição dos sujeitos da pesquisa. O planejamento da ação envolve a análise das diversas possibilidades de ações que contribuam à solução do problema, e o papel fundamental do pesquisador é ajudar ao grupo no processo de pensar, agir, refletir e avaliar (TRIPP, 2005).

A segunda etapa é a ação propriamente dita. Culminado este processo, organiza-se a próxima etapa: a avaliação, que integra o processo e os resultados alcançados.

Optou-se por essa metodologia por acreditar que durante a formação do futuro professor ele possa vivenciar situações que lhe apresente dificuldades bem como problemas do dia a dia da sala de aula, para que nesse período de formação ele tenha tempo suficiente para o amadurecimento das discussões acerca dessas situações vivenciadas.

A pesquisa-ação é um método de natureza qualitativa, ou seja, “não mensura o objeto, mas suas categorias e atributos tais como; qualidade, relação, ação, etc.” (OLIVEIRA, 2000).

Na definição de Gil, “é o estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, com contornos claramente definidos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento”. (GIL, 1998, p. 58). Em nossa pesquisa por se tratar de uma única turma de futuros professores visando conhecer a sua realidade, podemos também dizer que esta se trata de um estudo de caso, pois no entendimento de Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 110) o estudo de caso busca retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível, enfatizando a interpretação ou a análise do objeto no contexto em que ele se encontra, mas não permite a manipulação das variáveis e não favorece a generalização.

No ambiente de pesquisa qualitativa, interessa a obtenção de dados que sejam fruto de um diálogo entre o pesquisador e seus pesquisados que capta o sentido que os sujeitos da pesquisa atribuem aos objetos com os quais estão em contato. Por isso, o estudo de caso tem uma abordagem qualitativa. Mas isso não significa abandonar algumas quantificações necessárias.

3.2 Dinâmica da pesquisa

No intuito de responder nossa pergunta de estudo - *“De que forma a disciplina Informática, de um Curso de Licenciatura em Matemática, pode contribuir com a formação inicial de professores, visando que estes sujeitos assumam a tecnologia informática como parte integrante de suas práticas pedagógicas?”*- buscou-se inicialmente uma fundamentação teórica de modo que essa trouxesse fontes advindas de várias pesquisas e de argumentações de autores de renome dentro da Educação Matemática, dentre essas encontramos questionamentos como de D’Ambrósio (1996) de que se os estudantes da licenciatura em Matemática consideram o ensino da Matemática, mediado pelo uso de *softwares*, essencial à sua formação profissional e como eles vêem a utilização destes recursos computacionais e as afirmações de Bittar, et al., (2009) de que verdadeira integração da tecnologia somente acontecerá quando o professor vivenciar o processo e quando a tecnologia representar para ele um meio importante para a aprendizagem.

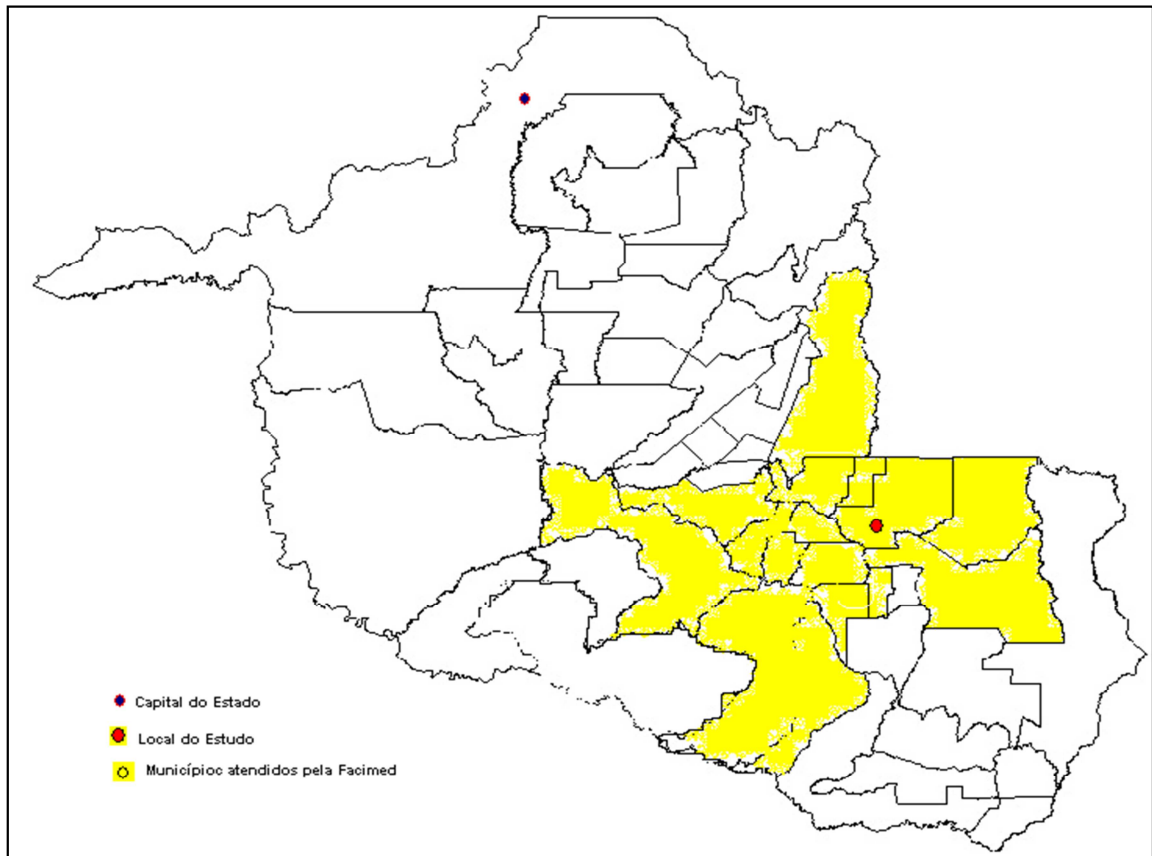
Vale salientar ainda que a presente pesquisa visa buscar a expressão dos futuros professores de matemática, sobre a importância da integração da tecnologia como ferramenta pedagógica na formação do professor de matemática de ensino fundamental e médio, buscando responder- Como prepará-los?

A pesquisa foi realizada com acadêmicos do 6º período do curso de licenciatura em matemática onde utilizamos de nossa prática em sala de aula, uma vez que o pesquisador é o professor titular da disciplina de informática aplicada a matemática para a referida turma.

Outra grande vantagem pela qual a escolha da turma é o fato de que a instituição onde foi realizada a pesquisa, ficar na região central do Estado de Rondônia e sendo esta a única a oferecer o curso de Licenciatura em Matemática na região, passa essa a receber diariamente alunos de vários municípios da região (conforme indica o Mapa 1), o que facilitou em conhecer a realidade desses acadêmicos em seus municípios, bem como podemos levar os resultados desse estudo a um maior número de municípios do Estado.

Para se respeitar as questões éticas que envolvem um trabalho científico buscou-se juntamente a direção acadêmica da instituição a devida autorização para a realização da mesma conforme Apêndice A, que prontamente autorizou bem como acrescentou que estudos como este vão ao encontro da filosofia da instituição que é o de sempre estar buscando melhorias na qualidade de ensino. O mesmo foi realizado com os acadêmicos pedindo as devidas autorizações para poder fazer uso de seus trabalhos, nomes e imagens, se necessário, na realização e apresentação da pesquisa. (Apêndice B).

Mapa 1 : Mapa do Estado de Rondônia, com indicativo da área atendida pela Facimed



Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2007.

Após o aceite dos alunos, foi aplicado um questionário estruturado (Apêndice C), para conhecer o que estes alunos já possuíam de conhecimento sobre essa metodologia. Após a aplicação do questionário, foram realizados durante as aulas do mês de agosto de 2011, em sala de aula 5 (cinco) seminários, nos quais abordavam os seguintes temas:

- a) O uso da tecnologia de informação e comunicação na educação brasileira;
- b) Programas governamentais de implementação da informática na escola;
- c) Experiências do uso da tecnologia informática em Educação Matemática;
- d) A reorganização do pensamento do professor para trabalhar com a tecnologia informática em sala de aula;
- e) As implicações para a prática docente.

Para a realização destes 5 seminários, dividiu-se a turma em grupos, onde cada grupo ficava responsável pela elaboração, apresentação e condução das discussões sobre o tema abordado com os demais alunos da sala. Um dos principais objetivos destes seminários era fazer com que os alunos conhecessem e debatessem sobre a utilização de mídias informáticas em sala de aula, que eles pudessem pesquisar sobre esta ferramenta, bem como argumentar diante de seus colegas sobre a necessidade desta utilização, aprofundando assim as discussões sobre a utilização das tecnologias informáticas em sala de aula. Estes estudos foram de fundamental importância para a realização desta pesquisa, pois nestes estudos os acadêmicos tiveram a oportunidade de pesquisar sobre trabalhos já realizados sobre essa temática bem como conhecer algumas atividades práticas desenvolvidas em outras pesquisas.

Feitas essas discussões, a turma foi dividida em 9 (nove) grupos, onde cada grupo ficaria responsável em apresentar uma oficina sobre o uso do *software* para se ensinar matemática e nesta oficina cada grupo também tinha a função de apresentar uma atividade a toda sala ou a outros futuros professores durante a realização do 2º Simpósio das Licenciaturas da FACIMED, mostrando como poderia se avaliar o aluno a respeito do conteúdo trabalhado com o *software* utilizado pelo grupo. Vale ressaltar ainda que a escolha do *software* ficou a critério do grupo, onde a decisão era de acordo com o que cada um pretendia apresentar e esta escolha não sofreu nenhuma influência do professor/pesquisador. No quadro a seguir, temos a distribuição dos grupos conforme o conteúdo apresentado por cada grupo, bem como o objetivo pretendido por cada grupo na apresentação das oficinas e o *software* utilizado por cada grupo.

Quadro 1: Distribuição dos grupos conforme a data de apresentação e software utilizado

Grupo	Conteúdo	Objetivos	Software Utilizado
Fabiana Klice	Estudo de Funções	Interpretar e produzir gráficos de funções	<i>Geogebra</i>
Néria Rosilene Gabriel	Polígonos	Classificar e determinar área de Polígonos	<i>Geogebra</i>
Hans Huber Luiz Carlos Neilson	Função Inversa	Interpretar e reconhecer uma função inversa e produzir o seu gráfico	<i>Geogebra</i>
Danilo (*) Ediluze Luzia Yoná	Áreas de triângulos e retângulos	Resolver problemas utilizando áreas de triângulos e retângulos	<i>Geogebra</i>
Carligliane (*) Cátia Jeferson Luciana	Frações	Estudar frações com o auxílio de Tangram	<i>Geogebra e Peces</i>
Abel (*) Jaqueline Juliana Rayane	Teorema de Pitágoras	Reconhecer o Teorema de Pitágoras a partir de uma demonstração visual.	<i>Geogebra</i>
Aline Cristina	Circunferência	Determinar posições relativas entre Circunferência	<i>Geogebra</i>
Rahuana Sirléia Veronil	Sólidos Geométricos	Calcular área de sólidos geométricos a partir de modelos reais.	<i>Google Sketchup</i>
Fábio Iraci Marilene	Figuras Planas	Determinar formas, áreas e perímetro de Figuras Planas	<i>Geogebra</i>

Fonte: Dados da pesquisa

(*) grupos que apresentaram as suas oficinas durante a realização do 2º Simpósio das Licenciaturas da Facimed

Para a avaliação das oficinas desenvolvidas pelos alunos, avaliação esta que é parte fundamental no processo de pesquisa-ação, aplicou-se novamente um questionário semi-estruturado (Apêndice D), para buscar conhecer as maiores dificuldades que os alunos encontraram em trabalhar com essa metodologia, bem como quais as perspectivas de incorporação dessa metodologia em sua futura prática educativa.

Em síntese, a dinâmica metodológica da pesquisa consistiu em:

- a) dar conhecimento e obter dos sujeitos o aceite da proposta;
- b) levantar conhecimentos prévios dos sujeitos da pesquisa;
- c) realizar estudos sobre ensino de matemática com informática;
- d) orientar e observar os futuros professores na organização de oficinas;
- e) Ao longo destas etapas, foram buscados dados e elementos para esclarecer e responder pontos de nossa questão de pesquisa, no que concerne aos seus dois importantes momentos:
- f) investigar formas de contribuição que uma disciplina de Informática pode dar ao licenciando de um curso de matemática, visando sua formação profissional;
- g) detectar e avaliar, qualitativamente, os resultados, as perspectivas, as evidências e indicadores de que os futuros professores, provavelmente, assumirão, com mais segurança, a informática em suas práticas pedagógicas.

4 DESCRIÇÃO, RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Descrição e análises da pré-pesquisa

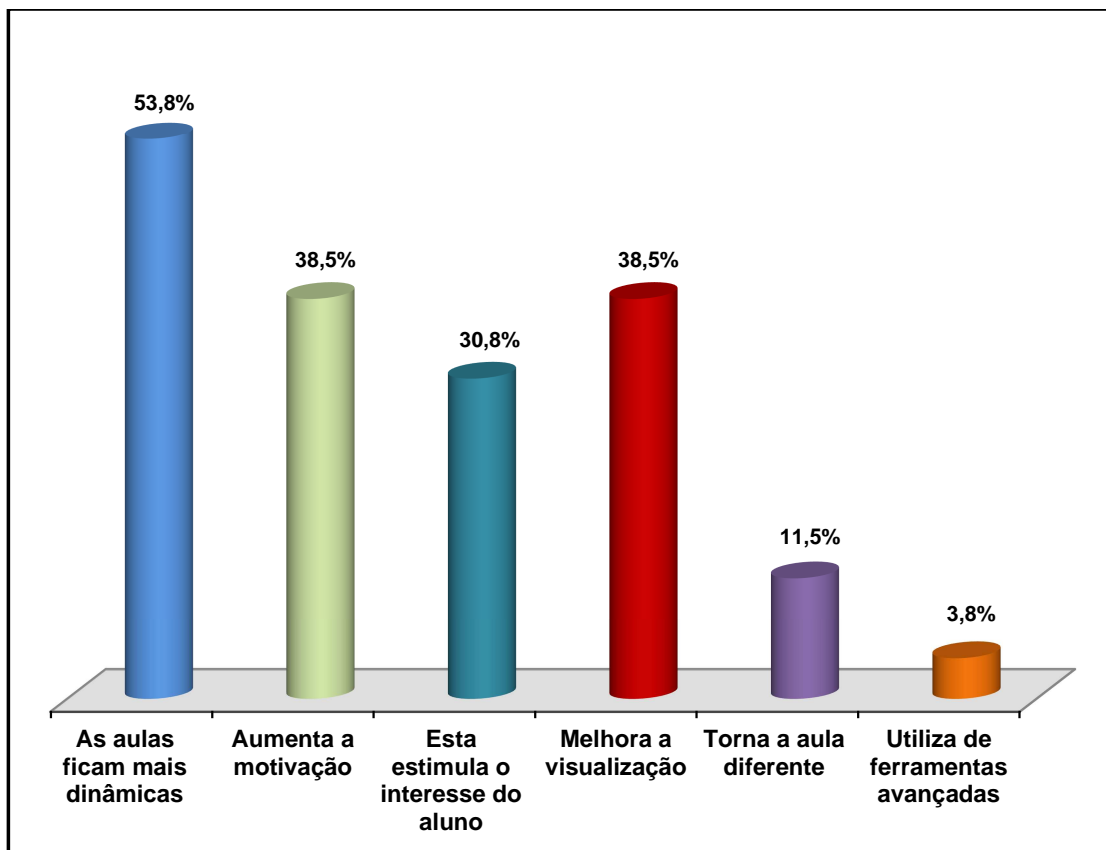
Inicialmente foi aplicado aos nossos acadêmicos um questionário semi-estruturado (Apêndice C) com intuito de detectar o interesse deles em participar do estudo, bem como buscar algumas informações sobre o conhecimento desses alunos quanto a este recurso e também informações do meio ao qual eles fazem parte como estagiários.

Quando questionados se conheciam o uso da tecnologia como uma ferramenta para o ensino de Matemática, 65,4% deles disseram não ter nenhum conhecimento sobre essa ferramenta, os outros 34,6% responderam que já conheciam, mas, no entanto, os conhecimentos que possuíam, eram insuficientes para se declararem prontos para a utilização deste recurso em sua prática pedagógica.

No que diz respeito ao conhecimento de *softwares* voltados ao ensino de matemática 42,3% dos entrevistados disseram já conhecer algum, entre os *softwares* citados o *Geogebra* foi o que se mostrou mais popular onde 72,7% dos entrevistados disseram já conhecê-lo, o *Microsoft Matemática* foi citado por 18,2% dos entrevistados e o *Google Sketchup* por 9,1% dos acadêmicos. Questionados, aqueles que conheciam algum *software*, sobre como tinham entrado em contato inicialmente com estes *softwares*, eles relataram que foi através de simpósios da área de matemática realizados na instituição em que estudam e outras instituições de cidades circunvizinhas.

Mesmo alegando ainda terem pouco conhecimento sobre este recurso, todos concordam plenamente com sua utilização na sala de aula, justificando essa possibilidade, 53,8% alegam que as aulas iriam ficar mais dinâmicas, 38,5% relataram que este recurso iria aumentar a motivação dos alunos, outros 38,5% justificaram pelo fator da visualização, que facilitaria a compreensão dos conteúdos, 11,5% simplesmente disseram que a aula se tornaria diferente e 3,8% disseram que concordam por este utilizar de ferramentas avançadas.

Gráfico 1 : Justificativas dos academicos pelo fato de concordarem com o uso da tecnologia informatica em sala de aula.



Fonte: Dados da pesquisa

De modo geral as respostas aqui encontradas vão ao encontro as respostas encontradas por Santana e Medeiros (2010) que em sua pesquisas com professores da rede estadual Potiguar, também verificaram que os professores justificavam a importância da utilização deste recurso para o ensino da matemática apenas pelo fato do dinamismo da aula e pela motivação e não se dando conta de que os objetivos de uma aula com a utilização de tecnologia informática deve fazer com que o aluno passe a ser um condutor de seu próprio aprendizado. Esses relatos deixam claro também a necessidade da formação do professor para se ensinar utilizando esse recurso, pois este deve conhecer as razões pelas quais está utilizando este recurso e também em que momentos devem utilizar, para durante sua formação, como relata Valente e Almeida (2003, p.7) este possa construir um conhecimento sobre as técnicas computacionais e entender porque e como integrar o computador em sua pratica pedagógica e não simplesmente achar que esta está simplesmente direcionada ao domínio da maquina ou de determinado *software*.

A questão da visualização citada por 38,5% dos pesquisados é bastante relevante, e vai ao encontro com Gravina e Santarosa que lembram que o professor deve buscar ferramentas que possuam em seu processo de elaboração uma preocupação com as questões pedagógicas, “oferecendo recursos que viabilizem as ações mentais dos alunos; são recursos projetados que visando auxiliar aos alunos na superação de obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem Matemática.” (GRAVINA; SANTAROSA, 1999, p. 81).

Na opinião dos entrevistados não há dúvidas de que a utilização do recurso da tecnologia informática traz avanços, no entanto, quando se pergunta sobre as dificuldades que esse emprego pode gerar as opiniões se dividem, pois 30,8% acham que esse emprego não vai gerar dificuldades pelo fato de que o recurso é prático e motivador e porque as crianças atualmente possuem conhecimentos elevados de informática, no entanto, a maioria 69,2% dizem que as dificuldades podem existir e justificam como principal causa dessa, a falta de formação do professor, ou seja, de que o professor não está preparado para trabalhar com esta ferramenta. Essa opinião dos acadêmicos reforça o que diz Andrade (2005, p.67), de que a maioria dos professores está à margem dessa inovação na prática pedagógica, desconhecendo as potencialidades desse recurso como aliados do processo educativo.

Como retratam Borba e Penteado (2010) na maioria de nossas escolas, o computador já está presente, como resultado de alguns programas de implantação da informática nas escolas públicas, intensificados a partir de 1997, quando o MEC, através da SEED, lançou o Programa de Informática na Educação (PROINFO). Este Programa tinha o objetivo de expandir o uso da informática e de Novas Tecnologias de Informação e Comunicação nas escolas, bem como, estimular a retomada das pesquisas sobre o uso de tecnologias pelos educadores como ferramenta de enriquecimento pedagógico. Fato esse reconhecido pelos acadêmicos aqui pesquisados, que 80,8% disseram reconhecer a contribuição dos órgãos governamentais para que as escolas possuam salas de aulas informatizadas.

Verificou-se nas respostas dadas por estes futuros professores, a existência de uma forte resistência por parte dos profissionais de ensino sobre a informatização, resistência esta também sentida por outros pesquisadores, como relata Miranda (2008) em que lamenta a pouca participação de professores em exercício em suas oficinas sobre o uso de tecnologia para se ensinar geometria e

também Kawasaki (2008) que também relatou sinais de resistência a essa metodologia mesmo entre aqueles que faziam um curso de formação continuada de maneira voluntária. Estas resistências e contradições neste momento são necessárias e oportunas, pois será a partir delas que se consistirá a força motriz para a verdadeira transformação, dentro de um relacionamento dialético.

A grande parte dos profissionais que atuam em sala de aula atualmente justificavam o não uso de novas tecnologias no ensino da matemática pelo fato de que em seus cursos de graduação não terem sido devidamente preparados para trabalhar com este recurso e ficam totalmente a mercê de métodos tradicionais de ensino. Nesse momento o professor deveria perceber que a educação não é algo estático, e sim algo que está em constante evolução e que este como parte integrante do processo deve estar constantemente se atualizando e buscando novas formas de ensinar. Para Bairral (2009), o professor é um profissional que deve constantemente aprender a aprender e refletir criticamente sobre sua prática de modo a promover a interação entre as tecnologias e o cenário educacional.

Dificuldades sempre haverá, por isso que o futuro professor e o professor já graduado não devem achar que sua formação acaba no dia de sua formatura, e sim como afirma Kenski (2003, p. 30), é preciso estar em permanente estado de aprendizado e de adaptação ao novo.

No intuito de conhecer um pouco da situação da região, estes acadêmicos foram questionados sobre as escolas onde atualmente cumprem suas práticas de estágio, uma vez que todos se encontram em prática de estágio e em municípios diferentes (Cacoal, Pimenta Bueno, Espigão d'Oeste, Ministro Andreazza e Alta Floresta d'Oeste). Verificou-se que na maioria (96,2%) das escolas possuem atualmente salas de informática, no entanto, quando questionados se os professores que eles acompanham fazem ou já fizeram uso de tecnologias informáticas em sala de aula, somente dois acadêmicos (7,7%) afirmaram ter acompanhado alguma atividade com o uso desse recurso.

Isso retrata um problema grave ao qual passa o ensino da matemática nas nossas escolas, pois na opinião destes acadêmicos os profissionais que se encontram em sala atualmente não estão preparados para fazer uso deste recurso e também muitos não procuram participar de cursos de aperfeiçoamento para tentar se qualificar, conforme as falas de nossos entrevistados.

“A maioria dos professores ao qual acompanhei em meu estágio não estão preparados para utilizar esta ferramenta e também talvez por comodismo não busque se aperfeiçoar”. (Juliana)

Os professores que acompanho não foram preparados, assim como estamos sendo, eles trazem consigo marcas de sua formação tradicional, baseada no rigor imposto pela matemática moderna, muitas vezes sem mostrar nenhuma relação da matemática da escola com o cotidiano do aluno. (Klice).

De modo geral, temos que considerar a hipótese de que o computador deva ser utilizado como recurso no ensino, até porque este, como afirma Milani (2001, p. 175), é o símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico e que não pode mais ser ignorado pela escola e sim é utilizar de todo esse potencial a serviço do processo de ensino. É importante lembrar também o que nos diz Moran (2000), de que a simples presença de novas tecnologias na escola não é por si só, garantia de maior qualidade na educação, pois a modernidade pode mascarar um ensino tradicional, baseado na recepção e na memorização de informações, sendo assim a inovação não deve ficar restrita ao uso da tecnologia, mas também à maneira como o professor vai se apropriar desses recursos para criar projetos metodológicos que superem a reprodução do conhecimento e levem à produção do conhecimento (BEHRENS, 2000, p. 103).

Alguns comentários também retratam as falas dos autores citados no tocante a formação do profissional ao qual irá fazer uso desse recurso.

É totalmente interessante o uso da informática para o ensino da matemática, visto que tornam as aulas mais dinâmicas o que acaba por despertar o interesse do aluno, sem contar que o computador é algo de seu cotidiano e se torna um aliado nos seus estudos, mas vale ressaltar que é fundamental que o professor esteja preparado para conseguir fazer esta conexão. (Cristina)

A informática ao ser aplicada no ensino de matemática espera-se que os alunos possam ter uma visão de compreensão sobre o que tem atrás de fórmulas, mas para isso acontecer os profissionais tem que buscar aprimorar sua prática, penso que a tecnologia informática na matemática pode mudar e muito os resultados dos alunos. (Juliana).

As falas de nossos sujeitos entrevistados coincidem com o que Milani (2001) destaca como características e vantagens da informática no ensino:

- a) a participação ativa do aluno na utilização do computador;
- b) a visualização rápida dos trabalhos onde favorece a criatividade e a autocorreção.
- c) a possibilidade de cada aluno trabalhar em seu próprio ritmo.
- d) a articulação de texto, imagem, som e movimento, criando uma verdadeira trama de combinações.
- e) o computador facilita o registro, o arquivamento e a troca de informações.
- f) tarefas mecânicas e cansativas podem ser executadas rapidamente.

A proposta de nosso trabalho foi levar o licenciado a organizar e experimentar ambientes de ensino informatizados, visando contemplar estas características, em favor de uma melhor aprendizagem da matemática.

4.2 Descrição e análises das atividades apresentadas

Sem dúvida nenhuma, a capacitação dos professores e dos futuros professores é de vital importância para a utilização da informática educativa como recurso pedagógico para quem ensina nas séries do ensino fundamental e médio. É necessário que os futuros professores desenvolvam uma visão crítica e criativa que os capacite a identificar com precisão sempre crescente os problemas à sua volta, a estabelecer prioridades para as questões a serem enfrentadas, a pensar e propor coletivamente ações de intervenção, acompanhamento e avaliação sistemática do trabalho realizado, considerando como objetivo permanente à melhoria da qualidade do ensino.

Para tanto foram propostos aos nossos pesquisados o desenvolvimento de atividades que pudessem fazer com que fossem vivenciadas situações de como levar o recurso da tecnologia informática para sala de aula, podendo assim este buscar agregar recurso em sua futura prática pedagógica. Essa atitude lembra a fala de Beatriz D'Ambrósio (2005, p. 31) de que para se conduzir um processo de formação nesse sentido, existe a necessidade de se criar oportunidades de ensino que levarão o futuro professor a aprofundar seu conhecimento matemático e a fortalecer a base de suas construções.

4.2.1 Oficina do grupo 1

Grupo 1: Fabiana e Klice

Dia: 12 de setembro de 2011 (19:10 às 20:50 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Somente acadêmicos do 6º Período de Matemática

Conteúdo Abordado: Funções de primeiro e 2º Grau

Software: *Geogebra*

Material de Trabalho: Apêndice E

A primeira oficina (Apêndice E) apresentada se referia ao estudo de funções de 1º e 2º grau, utilizando como recurso o *software Geogebra*. O grupo apresentava como objetivos principais desta atividade a exploração do *software*, a produção e interpretação dos gráficos dessas funções e a formulação de hipótese para prever resultados utilizando o *Geogebra*.

As acadêmicas realizaram uma breve apresentação do *software* identificando as principais ferramentas das quais também fariam uso para a realização das atividades propostas por elas.

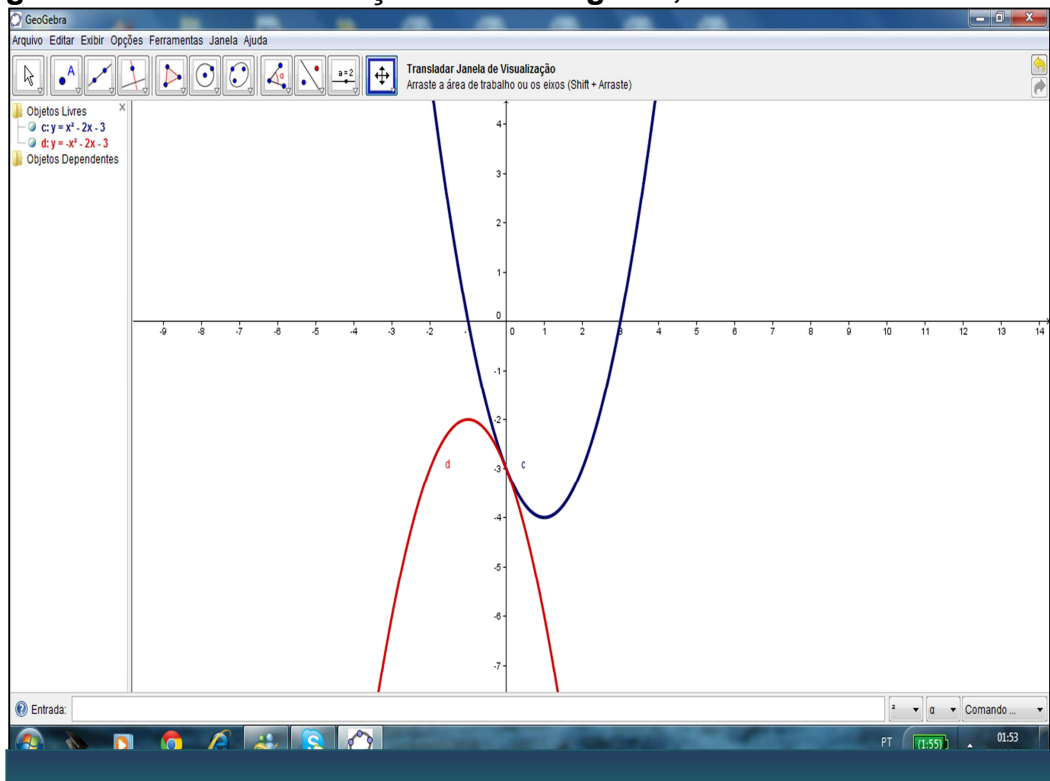
A atividade em questão tratava-se da construção de gráficos de funções de 1º e 2º grau para a devida exploração das características das mesmas, assim foram construídos os gráficos das funções: $y = 4x$; $y = -x^2 - 4x + 12$; $f(x) = (x+1)^2 - (x-2)^2$ e $h(x) = x^2 - 6x + 8$. Com o gráfico da função de primeiro grau pode-se perceber a exploração de características o coeficiente angular e linear da função. Pode-se observar a partir de variações do sinal do coeficiente “a”, uma melhor visualização da angulação da reta com relação ao eixo x, conforme essa variação do coeficiente.

Já nas funções de 2º grau, questões como concavidade da parábola, raízes da função, vértice da parábola e eixo de simetria foram facilmente exploradas principalmente pelo fator “visualização”, pois no *software* fica muito mais prático. Assim houve a interação com os participantes da oficina à medida que estes puderam encontrar as respostas dos itens pedidos nas atividades e também tiveram oportunidade de debater com os colegas possibilidades de alterações das raízes, por exemplo, caso mudasse o coeficiente “a”. Essas ações teriam dificuldades de serem realizadas nesse nível de dinamismo, sem o recurso computacional e que permitem um aumento de poderes da imaginação, como aponta Lévy (1993).

Embora o grupo se apresentasse ainda muito tímido devido a falta de domínio do recurso (*software*) foi possível observar alguns pontos positivos nesta atividade. Inicialmente vale lembrar as palavras de Gravina (1996, p.14) de que a utilização da construção do gráfico por meio do computador vai possibilitar ao aluno, criar estratégias, argumentar e deduzir propriedades matemáticas, além disso, a fácil experimentação de vários coeficientes irá permitir a criação de novos gráficos permitindo criar conjecturas e formular conceitos. Nasser (2007) lembra-nos também que a compreensão de um gráfico ou de um conceito gráfico muitas vezes torna-se difíceis, pelo fato de que na maioria das vezes os professores se apegam a métodos tradicionais para o ensino do conteúdo, fazendo uso de figuras estáticas contidas em livros didáticos ou de esboços gráficos mal traçados no quadro.

Na Figura 2 a seguir, temos uma imagem da atividade proposta pelo grupo 1, a proposta do grupo com esta imagem era de mostrar aos futuros professores de matemática que assistiam a sua oficina de como estes poderiam estar investigando junto a seus alunos formas de representação da função quadrática, tais como o vértice da parábola, a concavidade da parábola, os zeros da função quadrática, bem como conceitos de máximos e mínimos.

Figura 2: Atividade de função do 1º e 2º graus, seus coeficientes e raízes



Fonte: Dados da pesquisa

Na avaliação das acadêmicas a respeito da atividade proposta por elas, se mostraram otimista quanto aos resultados obtidos, mesmo relatando as dificuldades que enfrentaram:

Tivemos muitas dificuldades devido à falta de conhecimento do software, mas acreditamos que o resultado foi positivo por tornar a aula mais dinâmica e despertar mais o interesse pelo assunto, é uma metodologia de ensino que com certeza trará bons resultados. Precisamos ainda, continuar nos aperfeiçoando, ter mais aulas práticas, para que possamos ter um domínio maior deste recurso e levá-lo a sala de aulas, mesmo com as dificuldades que encontraremos por lá. (Fabiana e Klice)

Observou-se que o grupo deixou a desejar em apenas dois fatores, o que necessitou de uma pequena intervenção do professor/pesquisador, que foi no intuito de mostrar que elas poderiam explorar um pouco mais a interação professor/aluno para tornar a aula um pouco mais dialogada o que faria com que os participantes, que futuramente serão substituídos por seus alunos, formularem conjecturas e hipóteses quanto ao conteúdo estudado. Outro fator que se deve tomar cuidado é não dar muita ênfase ao fato da praticidade do *software*, de simplesmente você digitar a função e já ter o gráfico pronto, uma vez que essas construções eram trabalhosas e difíceis de serem feitas a mão, assim vale lembrar as palavras de Almeida (2000) de que o computador deve ser utilizado como ferramenta auxiliar e não apenas como máquina de ensinar otimizada, sendo o professor um simples espectador do processo.

Mesmo com as dificuldades apontadas o grupo conseguiu transmitir o seu conteúdo através de sua oficina e na sua própria avaliação, o grupo reconheceu suas dificuldades e se prontificaram a estarem se aperfeiçoando para estarem melhorando cada vez mais, o que nos permite avaliar o grupo de maneira positiva e dentro de uma perspectiva que estas duas futuras professoras tenham condições suficientes de adotar a tecnologia informática como parte integrante de sua prática pedagógica, conforme relato delas próprias.

Figura 3: Relato das acadêmicas do grupo 1 quanto a perspectiva de adoção da tecnologia informática como recurso em sua prática pedagógica

7) Com base nas informações e atividades desenvolvidas neste curso, você acredita que será capaz de utilizar esse recurso constantemente em sua prática pedagógica? Justifique.

Constantemente eu acredito que não, mas sempre que possível sim, pois não é sempre que a sala de informática está disponível.

Acredito que com as atividades que realizamos estamos preparados para trabalhar com a informática, só depende da vontade de cada profissional.

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.2 Oficina do grupo 2

Grupo 2: Gabriel, Néria e Rosilene

Dia: 19 de setembro de 2011 (19:10 às 20:50 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Somente acadêmicos do 6º Período de Matemática

Conteúdo Abordado: Polígonos

Software: Geogebra

Material de Trabalho: Apêndice F

O segundo grupo a apresentar (Apêndice F) a oficina, também relatou dificuldades semelhantes a do primeiro grupo, tais como, dificuldades no manuseio do *software* e a aplicação do conteúdo com o mesmo. Mas mesmo assim o grupo apresentou sua oficina tratando sobre polígonos de uma forma que explorasse a ferramenta da melhor forma possível.

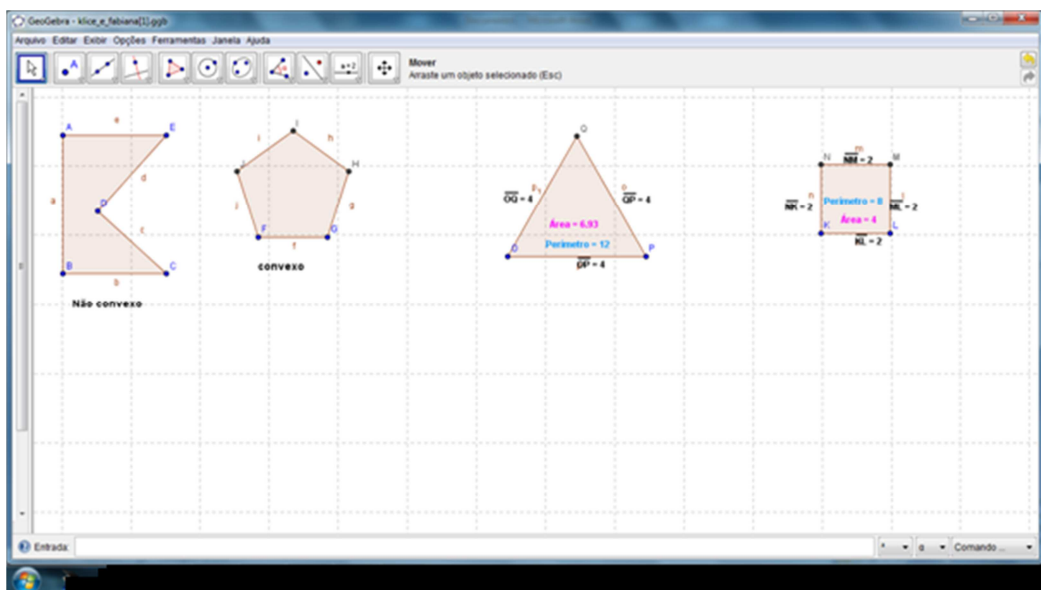
A falta de domínio do *software* prejudicou e muito a realização de nossa oficina, mas mesmo assim achamos que foi proveitoso e mais interessante para os alunos, pois com o *software* eles ficaram “vidrados” na aulas e não ficam apenas sentados como simples expectadores. (Gabriel, Néria e Rosilene)

Na primeira atividade proposta pelo grupo em que se tratava de classificação de polígono (convexo e não convexo) eles fizeram muito uso também da visualização, mostrando através das figuras construídas a diferença fundamental para essa classificação. Na segunda atividade proposta, trabalho-se com medidas de lados dos polígonos, perímetro e área, para isso o grupo explorou diversas ferramentas oferecidas pelo *software* e de fácil manuseio.

Através destas atividades o grupo conseguiu promover o diálogo entre os participantes no sentido de estarem trabalhando essas características em outros polígonos com maior número de lados. A figura a seguir apresenta a imagem da atividade apresentada pelo grupo 2, onde os mesmos pretendiam mostrar (nas duas primeiras figuras a esquerda) por meio de visualização os diferentes polígonos bem como sua classificação, nas duas figuras a direita a intenção era realizar o cálculo da área das figuras.

Nesta atividade foram necessárias orientações aos membros do grupo no sentido de auxiliá-los em como eles podem estar resgatando conhecimentos prévios dos seus alunos facilitando assim a assimilação do conteúdo trabalhado bem como a relação entre a maneira tradicional de realizar a atividade e por meio do *software*.

Figura 4: Atividade de Polígonos, sua classificação, área e perímetro



Fonte: Dados da pesquisa

É importante relatar que o esforço do grupo em apresentar a atividade utilizando fortemente o fator da visualização para melhor compreensão do conteúdo.

Mesmo porque neste aspecto um dos objetivos do uso do computador no ensino de matemática, consiste em proporcionar ao estudante uma experiência matemática prática e significativa que lhe permita compreender o processo de produção do saber matemático, a partir de enunciados novos que surgem da manipulação e simulação das ferramentas computacionais. Gravina (2001, p. 40), menciona que o computador permite a construção de abordagens que outrora estavam restritos aos processos mentais e da maneira proposta a se trabalhar, indicam que os alunos, independente da série que estão, deverão desenvolver a capacidade de visualização através de experiências concretas com uma diversidade de objetos geométricos e através da utilização das tecnologias e que estes tenham como ser rodados, encolhidos e deformados para uma melhor compreensão de seus conceitos.

Na visão do próprio grupo alguns aspectos poderiam ser melhorados na apresentação da oficina, como eles mesmos relatam abaixo, mas foi uma experiência válida e que traz uma boa perspectiva de trabalho futuro.

Figura 5: Relato do grupo 2 quanto aos pontos a serem melhorados e a perspectiva de adoção da tecnologia informática como recurso em sua prática pedagógica

6) Quais os pontos negativos, que deveriam ser melhorados ou aprimorados?

APENAS UMA MELHOR PREPARAÇÃO E PLANEJAMENTO DA AULA.

7) Com base nas informações e atividades desenvolvidas neste curso, você acredita que será capaz de utilizar esse recurso constantemente em sua prática pedagógica?

Justifique.

SIM, POIS EU COMO ALUNO DO CURSO DE MATEMÁTICA, PUDE CONHECER E TER UM CERTO DOMÍNIO DOS SOFTWARES MATEMÁTICOS. Logo, SEMPRE EM QUE OS SOFTWARES FOREM VIÁVEIS, IREI TRABALHAR ESTE RECURSO EM MINHA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.3 Oficina do grupo 3

Grupo 3: Hans Huber, Luiz Carlos e Neilson

Dia: 26 de setembro de 2011 (19:10 às 20:50 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Somente acadêmicos do 6º Período de Matemática

Conteúdo Abordado: Função Inversa

Software: *Geogebra*

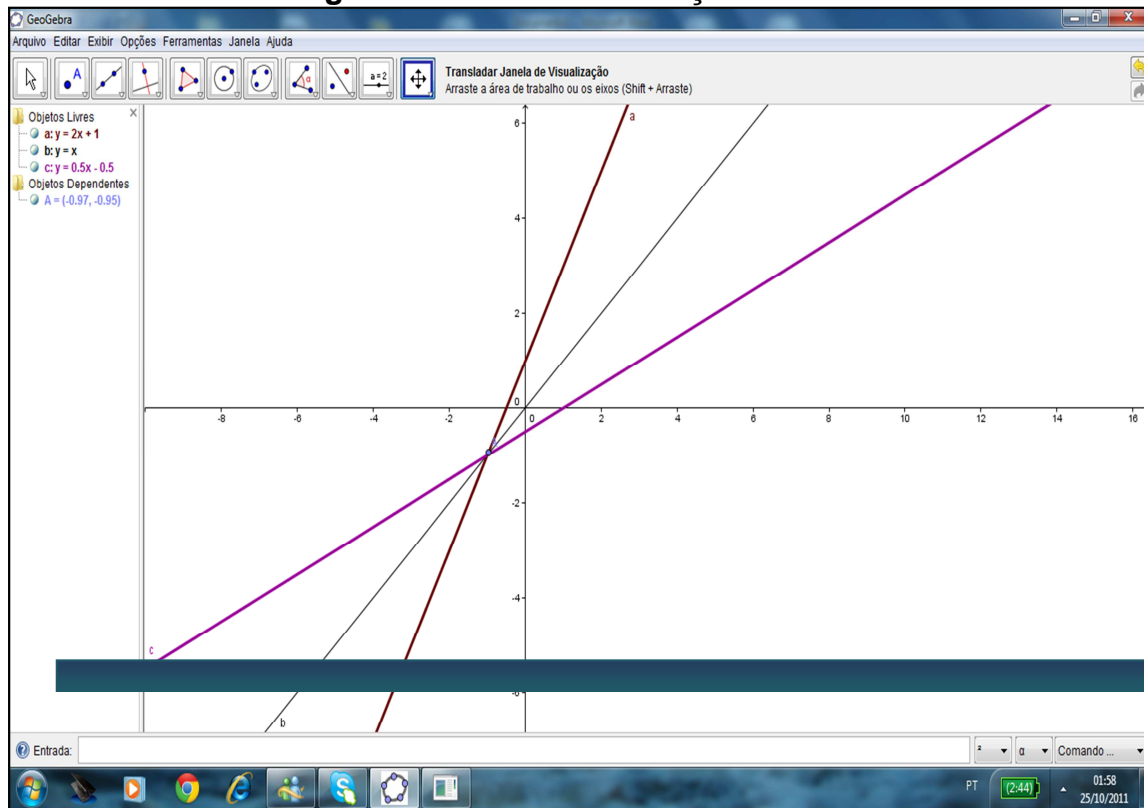
Material de Trabalho: Apêndice G

Na apresentação do grupo 3, foi contemplado o tópico de Função inversa e o objetivo da oficina segundo o grupo era o de proporcionar aos participantes por meio da exploração e investigação, a verificação das alterações gráficas e algébricas que apresentavam as funções e suas respectivas inversas. Na atividade proposta pelo grupo em que inicialmente era pedido aos participantes que digitassem na caixa de entrada a função $y = 2x + 1$, posteriormente digitava-se a função $y = x$ (que representa a bissetriz do plano cartesiano). Nesse momento o grupo deveria explorar a interação com os participantes, pois a partir dessa construção já seria possível, por exemplo, visualizar o ponto de interseção das retas e quando era digitada a função inversa $y = (x-1)/2$, mas infelizmente o grupo deu mais ênfase à praticidade da construção do gráfico, necessitando assim da intervenção do professor/pesquisador no sentido de conduzir os participantes da oficina a tirar suas próprias conclusões sobre o que representava graficamente uma função inversa.

Muitos participantes relataram saber encontrar a função inversa, no entanto, não sabiam quais as relações existentes entre coeficientes e raízes, que no gráfico, por exemplo, facilmente eram visualizados.

A Figura 6 a seguir mostra a imagem da atividade apresentada pelo grupo 3.

Figura 6: Atividade de função inversa



Fonte: Dados da pesquisa

Nesse caso a interação e a visualização que se busca com o gráfico da função inversa é um bom exemplo de como o trabalho com o computador pode ir além da simples manipulação de símbolos matemáticos. Isso mostra um importante conceito dentro da abordagem cognitivista que é o da interação. Sanchis e Mahfoud (2007) relatam que nessa teoria de Piaget, conhecer um objeto não é simplesmente copiá-lo, é agir sobre ele e transformá-lo, apreendendo os mecanismos dessa transformação, é nesse processo de interação entre sujeito e objeto que se dá o conhecimento, e considerando o conhecimento como produto da interação entre o sujeito e o objeto.

Dessa forma os futuros professores podem verificar também que o computador é uma ferramenta para a formação e construção do conhecimento e desenvolvimento da aprendizagem, pois este cria novas situações de aprendizagem, como chamada por Papert (1994) de construcionista.

Devido a dificuldade apresentada na apresentação da oficina os membros do grupo 3 reconheceram suas falhas e ressaltaram o que podem fazer para obter melhoras futuras.

Figura 7: Relato do grupo 3 quanto a perspectiva de adoção da tecnologia informática como recurso em sua prática pedagógica

7) Com base nas informações e atividades desenvolvidas neste curso, você acredita que será capaz de utilizar esse recurso constantemente em sua prática pedagógica? Justifique.

Não, vou ter que me informar e fazer cursos para aprender e que eu aprendi por só um estímulo ou uma amostra do que eu terei que fazer e o quanto terei que me preparar para isso que nunca chegarei no fim. Cada vez fica mais abstrata o que achamos que é atualidade.

Fonte: Dados da pesquisa

4.2.4 Oficina do grupo 4

Grupo 4: Danilo, Ediluze, Luzia e Yoná

Dia: 28 de setembro de 2011 (19:10 às 20:50 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Participantes do 2º Simpósio das Licenciaturas

Conteúdo Abordado: Cálculo de área

Software: Geogebra

Material de Trabalho: Apêndice H

O grupo 4 foi o primeiro grupo a trabalhar com alunos de outras turmas durante a realização do 2º Simpósio das Licenciaturas da Facimed, das quais a grande maioria ainda não possuía nenhum conhecimento sobre o *software Geogebra*, além de uma breve explanação o grupo fez uma boa exploração do *software* no que se refere a construções de objetos matemáticos, uma vez que o *Geogebra* permite a construção de objetos matemáticos simples como pontos, segmentos, polígonos, como também de construções complexas, como cônicas, funções, entre outros. Além disso, algumas construções (ponto médio, mediatriz,

bissetriz, por exemplo) podem ser realizadas por ações automáticas ou com construções que devem seguir os procedimentos exigidos pela forma convencional, utilizando régua e compasso, porém de maneira virtual, o que permite a construção passo a passo, como aconteceria na forma tradicional.

Assim este processo passa a ser ainda mais importante dentro da nossa perspectiva da pesquisa, cujo objetivo é que estes futuros professores passam a ser “multiplicadores” de nossa idéia e passem os conhecimentos adquiridos nessa disciplina a outros colegas, bem como aos nossos futuros alunos.

Figura 8: Integrante do grupo 4 (em pé) respondendo questionamento de uma participante



Fonte: Dados da pesquisa

No caso da atividade apresentada pelo grupo, esse recurso se apresentou de forma muito interessante, pois permitiu a exploração de determinadas propriedades, de acordo com o objetivo pedagógico em questão, ou seja, como o objetivo do grupo era, construir triângulos e quadrados, assim eles poderiam optar pela construção passo a passo, na qual as propriedades podem ser exploradas e evidenciadas ou fazer de forma automática e buscar explorar outras propriedades do assunto.

Essa estratégia se torna importantíssima na busca de melhores resultados no aprendizado de Matemática, uma vez que por muitas vezes as dificuldades encontradas pelos estudantes se dão em função de estratégias não adequadas ao conteúdo utilizadas pelos professores (SOUZA; YONEZAWA; SILVA, 2007, p. 68). E na concepção de diversos autores, tais como Castro Filho et al., (2007) e Bittar (2010) o uso das tecnologias digitais pode contribuir e muito no sentido de contornar as dificuldades apresentadas pelos alunos na introdução de conceitos matemáticos.

Na opinião do grupo, a oficina também transcorreu de maneira bastante proveitosa, deixando-os otimistas quanto ao resultado alcançado.

Acreditamos que o fato de atrair a atenção dos alunos a aula é um bom indício de que podemos ir além do que com as metodologias tradicionais. Dificuldades não deixarão de existir, principalmente, muitas vezes nas escolas públicas, devido a falta de equipamentos adequados, mas mesmo assim devemos persistir e tentar levar novas formas de ensinar para sala de aula, estar sempre buscando uma melhor preparação, pois nós como futuros educadores temos que estar preparados para as mais variadas situações em sala de aula. (Danilo, Ediluze, Luzia, Yoná)

4.2.5 Oficina do grupo 5

Grupo 5: Carligliane, Cátia, Jefferson e Luciana

Dia: 28 de setembro de 2011 (21:05 às 22:45 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Participantes do 2º Simpósio das Licenciaturas

Conteúdo Abordado: Frações (Tangran)

Software: *Geogebra e Peces*

Material de Trabalho: Apêndice I

Assim como o grupo anterior, o grupo 5 também apresentou sua oficina durante a realização do 2º Simpósio das Licenciaturas da Facimed. Com a intenção de tornar a oficina a mais dinâmica possível o grupo utilizou além do *Geogebra* de mais *software* para sua realização, neste caso o *software Peces*.

Com a intenção de apresentar a importância da utilização de atividades lúdicas para aquisição habilidades necessárias para o ensino de Matemática, o grupo mostrou que o jogo é um recurso que desperta o interesse dos alunos, pois é uma atividade diferente da que geralmente é proposta em sala de aula, além disso,

os alunos aprendem brincando. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

[...] os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções, além de possibilitar a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Muito tem se discutido sobre a grande importância da geometria na escola, mas infelizmente, esta tem ficado em segundo plano no Ensino Fundamental e Médio. Assim, é preciso resgatar o espaço da geometria na escola, e para se desenvolver o ensino desta disciplina, conforme afirmam Lorenzato (1995) e Fainguelernt (1999), é necessário focar em dois importantes aspectos: o intuitivo e o lógico. O primeiro deles se refere ao estudo do espaço e das relações espaciais e o segundo está relacionado ao raciocínio dedutivo e à compreensão e domínio de sistemas axiomáticos.

Para isto, um grande aliado pode ser utilizado neste processo, o Tangram, trata-se de um quebra-cabeça chinês muito antigo, composto de 7 peças que permitem explorar diversos conceitos geométricos e desenvolver habilidades imprescindíveis deste processo de ensino aprendizagem da geometria.

O grupo realizou inicialmente a construção do Tangram com o auxílio do *Geogebra*, onde foi possível explorar várias ferramentas do mesmo, bem como algumas propriedades matemáticas, como, por exemplo, o ponto médio de um segmento determinado por dois pontos. Este recurso foi utilizado através de meios tradicionais de medidas como também de maneira automática.

Embora o grupo tenha explorado muitos tópicos relacionados à geometria, as aplicações do tangram não se restringem somente ao estudo das formas geométricas, mas também este pode ser utilizado como um jogo de construção e fixação de diversos conteúdos em todos os níveis de ensino. Como por exemplo, fez o grupo em explorar diversas propriedades de frações, utilizando para isso indagações aos participantes. Segundo a fala do grupo,

Relações de semelhança, proporção e operações de adição e multiplicação se tornaram mais simples de serem explicadas, pois com o dinamismo do

4.2.6 Oficina do grupo 6

Grupo 6: Abel, Jaqueline, Juliana e Rayane

Dia: 29 de setembro de 2011 (19:10 às 20:50 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Participantes do 2º Simpósio das Licenciaturas

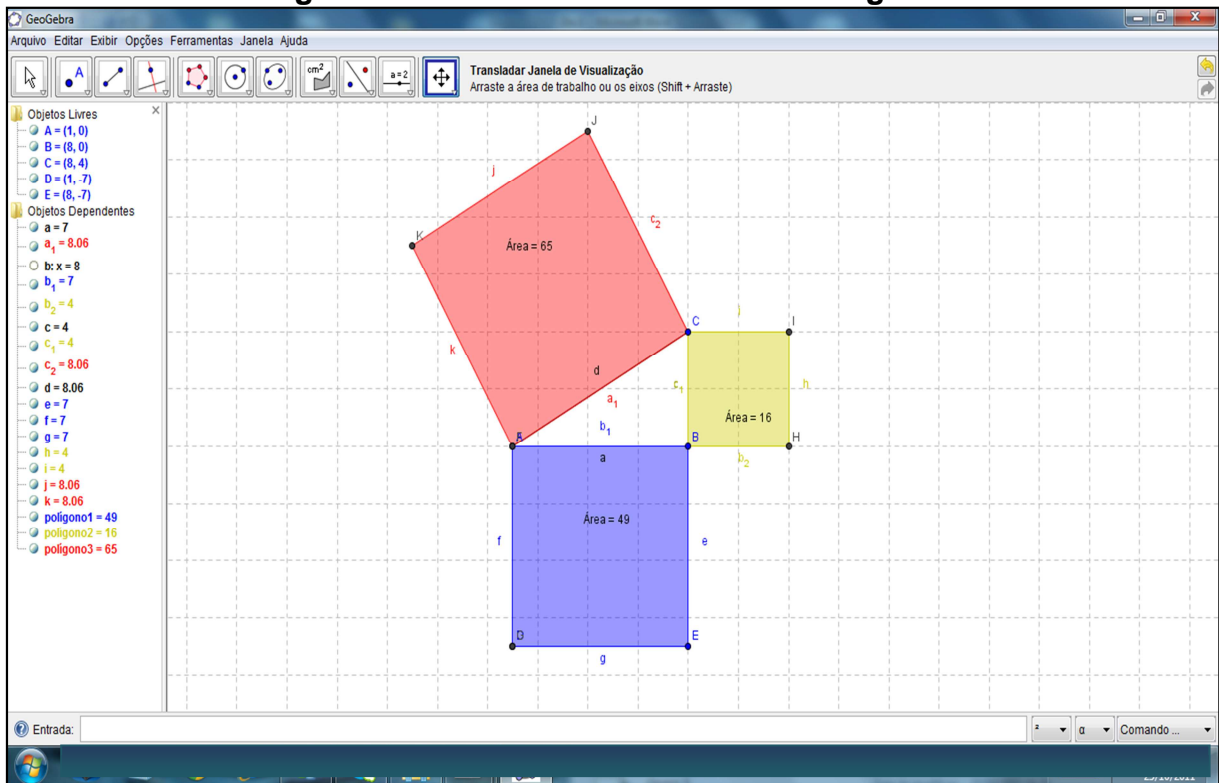
Conteúdo Abordado: Teorema de Pitágoras

Software: *Geogebra*

Material de Trabalho: Apêndice J

Este foi o terceiro e último grupo a apresentar a oficina durante o 2º Simpósio das Licenciaturas da Facimed. O grupo apresentou uma oficina voltada a definições de triângulos retângulos, bem como a exploração da utilização do Teorema de Pitágoras em situações cotidianas. Na atividade proposta pelo grupo, faz com que o aluno construa um triângulo a partir de definições básicas de geometria. Quando por fim o aluno construir os quadrados a partir dos lados do triângulo ele terá como visualizar o teorema de Pitágoras ($c^2 = a^2 + b^2$), ou em outras palavras, a área do quadrado maior é igual a soma dos dois quadrados menores, sabendo que o lado do quadrado maior equivale a hipotenusa do triângulo retângulo enquanto que os lados dos quadrados menores equivalem aos catetos do triângulo retângulo. Assim poderá definir-se que em todo triângulo retângulo, a área do polígono construído sobre o maior lado (hipotenusa) é igual à soma das áreas dos polígonos construídos sobre os outros dois lados menores (catetos). Esta relação é conhecida como Teorema de Pitágoras e pode ser demonstrada para qualquer triângulo retângulo.

Figura 10: Atividade de teorema de Pitágoras



Fonte: Dados da pesquisa

Na Figura 10 apresentada acima o grupo pretendia mostrar de forma geométrica o significado dos “quadrados”, pois muitas vezes para o aluno não fica claro para o aluno quando o professor fala o quadrado dos catetos, que aquilo significa na realidade o valor do lado de um quadrado, cuja medida é igual ao lado do triângulo em questão, elevado ao quadrado (ou simplesmente a área do quadrado).

Lourenço (2000) destaca que é possível, a partir da construção geométrica induzir uma demonstração formal para proposições matemáticas. Assim, a visualização desperta no aluno a credibilidade e o leva a elaborar novas demonstrações permitindo o levantamento de hipóteses e a testarem as mesmas. Scheffer e Rovani, (2009) destacaram em seu estudo sobre uma demonstração dinâmica com o Teorema de Pitágoras que é possível desenvolver uma proposta interativa envolvendo professor-estudante-informática integrando tecnologias na sala de aula de matemática.

Acreditamos que além da falta de domínio do software, a dificuldade em adaptar o conteúdo ao programa pode ser um dos maiores empecilhos para trabalhar com tecnologia em sala de aula, isso porque muitas vezes este

procedimento demanda de muito tempo, porém, vencida essa barreira o trabalho fica muito mais interessante, pois utilizando deste recurso é possível fazer com que a aula tenha muito mais aproveitamento. (Abel, Jaqueline, Juliana e Rayane)

4.2.7 Oficina do grupo 7

Grupo 7: Aline e Cristina

Dia: 03 de outubro de 2011 (19:10 às 20:50 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

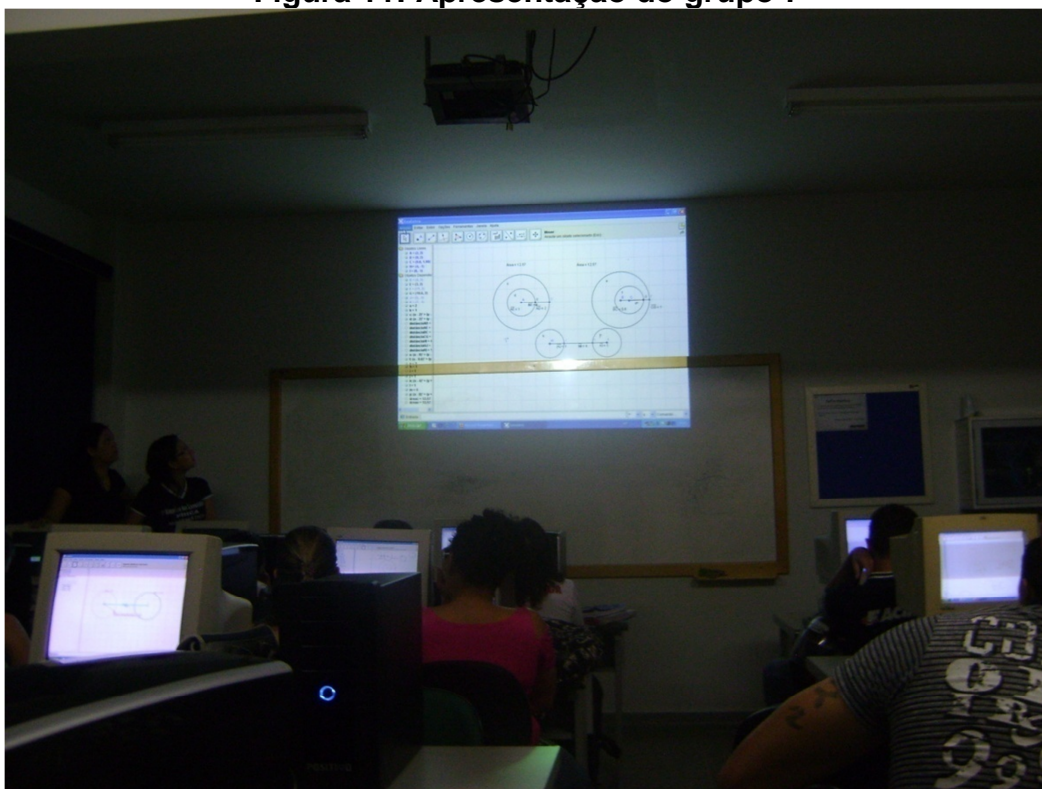
Público: Somente acadêmicos do 6º Período de Matemática

Conteúdo Abordado: Circunferência

Software: Geogebra

Material de Trabalho: Apêndice K

Figura 11: Apresentação do grupo 7



Fonte: Dados da pesquisa

O grupo 7 apresentou uma oficina do estudo da circunferência, com uma didática voltada basicamente para a questão da visualização, conforme mostra a figura abaixo, o grupo buscou desenvolver conceitos relacionados a equação da circunferência, área e posição entre duas circunferências, fazendo um misto de uso

4.2.8 Oficina do grupo 8

Grupo 8: Rahuana, Sirléia e Veronil

Dia: 04 de outubro de 2011 (21:05 às 22:45 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Somente acadêmicos do 6º Período de Matemática

Conteúdo Abordado: Sólidos Geométricos

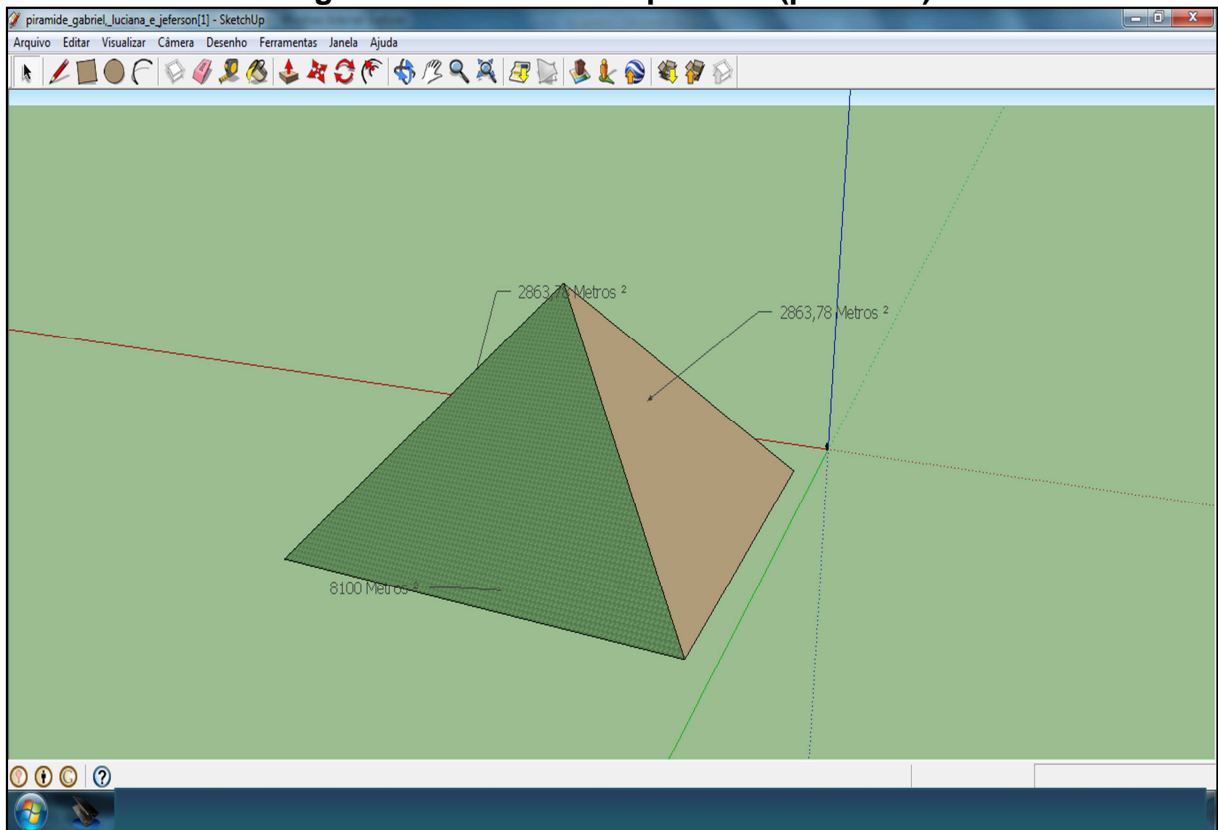
Software: *Google Sktechup*

Material de Trabalho: Apêndice L

O grupo 8 adotou um trabalho a partir de um *software* diferenciado, o Google Sktechup, um *software* muito dinâmico e bastante empolgante para se trabalhar com ele, principalmente o tema escolhido pelo grupo que foi sólidos geométricos. Uma das grandes vantagens deste *software* é que ele permite se trabalhar com medidas reais, fazendo movimentos rotacionais e cortes nas figuras o que permite melhor compreender suas propriedades. Com o auxílio destas vantagens citadas o desenho se transforma, no entanto, mantém suas relações geométricas que caracterizam a situação e conseqüentemente facilita sua resolução.

Esse dinamismo todo foi o ponto alto do desenvolvimento da oficina do grupo 8, o que aumentou substancialmente a motivação, bem como a interação com os participantes, no entanto, o grupo deixou a desejar no sentido de fazer com que o aluno desenvolva conjeturas e dedução a respeito do conteúdo trabalhado.

Figura 13: Atividade de prismas (pirâmide)



Fonte: Dados da pesquisa

Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem as propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento (GRAVINA, 1996, p. 6)

Embora a maior parte do grupo ainda não possuísse conhecimento do software, acreditamos que tivemos um bom aproveitamento, pois o programa é bastante dinâmico o que interessou muito aos participantes da oficina, prendendo a atenção ao conteúdo. Métodos assim “inovadores”, traz o conteúdo com uma melhor visualização, o que o torna menos abstrato e facilita o seu desenvolvimento. (Rahuana, Sirléia e Veronil)

4.2.9 Oficina do grupo 9

Grupo 9: Fábio, Iraci e Marilene

Dia: 06 de outubro de 2011 (21:05 às 22:45 hs)

Local: Laboratório de Informática 1 (Facimed)

Público: Somente acadêmicos do 6º Período de Matemática

Conteúdo Abordado: Figuras Geométricas Planas

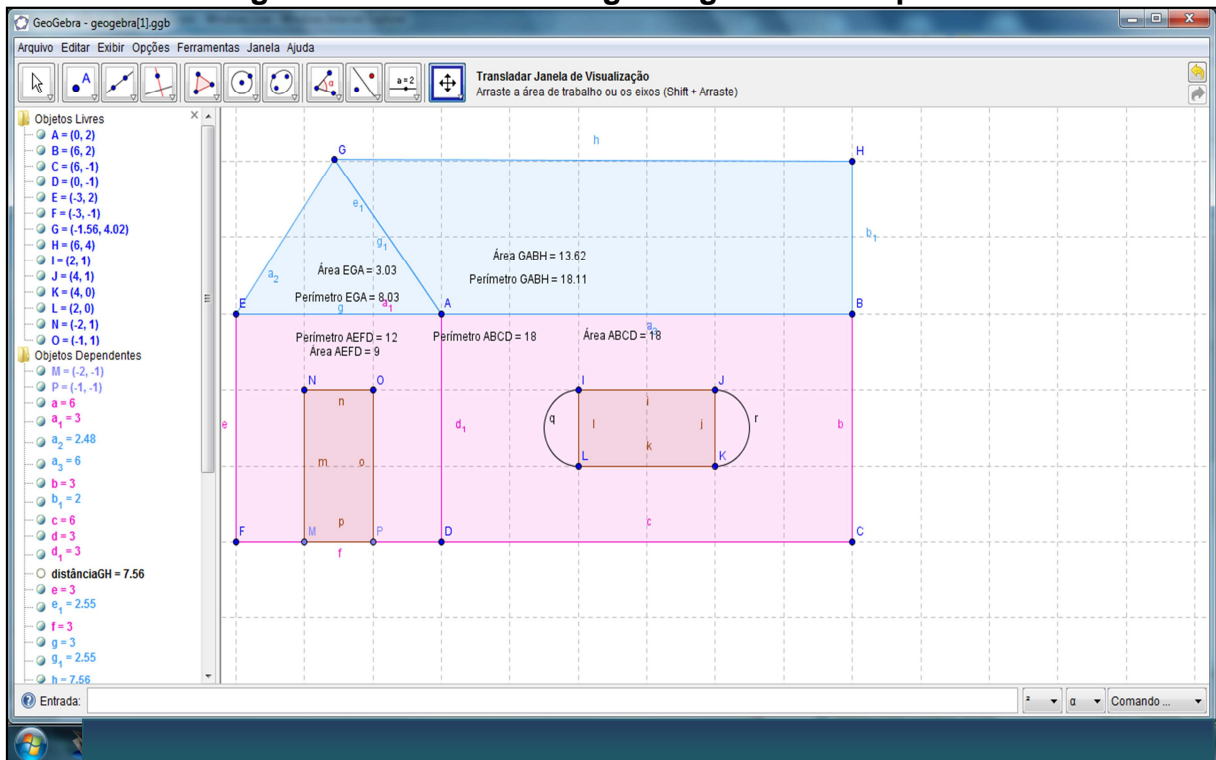
Software: *Geogebra*

Material de Trabalho: Apêndice M

O grupo 9 apresentou sua oficina baseado em conhecimentos que o aluno já possuía previamente e a partir de desenhos que os alunos já eram capazes de desenhar o grupo foi explorando os conceitos que desejavam. Inicialmente o grupo pediu aos participantes que os mesmos construíssem uma “casinha”, assim como aquelas que eles desenhavam no papel, conforme figura 15. A partir do desenho foi trabalhado conceito de quadrados e retângulos, que constituíam as paredes, porta e janelas da casinha, o de triângulo que seriam as “tesouras” do telhado e também conceitos de paralelogramo que representavam o telhado da casa. Foi explorado também pelo grupo o cálculo de área destas figuras, onde foi possível ter uma grande interatividade com os participantes e entre os participantes, pois cada um tinha construído sua casa com uma dimensão diferente da outra, permitindo assim discussões sobre relações de grandeza.

Trabalhando neste ambiente de total interação entre aluno / professor e professor / aluno visando um ensino de forma criativa e investigativa, num ambiente em que a comunicação seja de qualidade em sala de aula, Alro e Skovsmose, (2006) relatam que é possível se alcançar uma aprendizagem definida por eles como sendo uma “aprendizagem pela conversação”.

Figura 14: Atividade de figuras geométricas planas



Fonte: Dados da pesquisa

Assim como afirma Silva (2002), a interatividade permite ao aluno ser o autor e permite que o aluno ouça, veja, modifique conteúdos entre outras interações.

Assim, percebemos que esta vai ao encontro da afirmação de Lévy (2001), onde ele diz que o uso crescente das tecnologias digitais e das redes de comunicação interativa, acompanha e amplifica uma profunda mutação na relação com o saber. Ao prolongar determinadas capacidades cognitivas humanas (memória, imaginação, percepção), ou seja, as tecnologias intelectuais com suporte digital redefinem seu alcance.

4.3 Análises da pós-pesquisa

Como relatado pela maioria dos nossos participantes, a maioria dos professores que lecionam nas escolas onde estes acadêmicos realizam seus estágios não usam e nunca usaram alguma metodologia voltada ao uso do computador em sala de aula para se ensinar matemática. Embora o aqui relatado seja um problema local, mas é possível encontrar na literatura outras localidades que apresentam realidades semelhantes a nossa, como a descrita por Gomes e Lins

(2002) no Estado de Pernambuco e também indicaram conforme informações da National Center for Education Statistics (2000) que em países desenvolvidos, como os Estados Unidos da América, metade dos professores que têm acesso a computadores, aos *software* educacionais e a web não usam em sala de aula.

É fato de que os sistemas educacionais são muito difíceis de serem transformados, imagine então o que podemos dizer a respeito da prática de seus atores. Contudo são esses atores os grandes responsáveis pela sonhada mudança dos sistemas educacionais, mas não haverá como isso acontecer se não começar a imprimir mudanças na forma de formar professores, impondo posturas e atitudes empreendedoras aos futuros professores de matemática para que estes sejam capazes de desenvolver características que ampliem sua capacidade de refletir sobre erros e que esses incorporem o uso de tecnologias em seu fazer profissional e de modo que a qualidade da utilização destas tecnologias possa gerar benefícios à comunidade bem como este estar buscando continuamente soluções ainda não encontradas nesses sistemas (DOLABELA, 2003). E não há dúvida, como relata Torres e Berbet (2011) que a faculdade é o lugar mais favorável, onde esses futuros educadores devem obter esse conhecimento, pois aprenderá de início a aliar o pedagógico com a prática tecnológica.

Outra realidade também relatada por Richit e Maltempo (2010, p.68) é que urge políticas públicas que fomentem a efetiva incorporação de tecnologias na prática pedagógica de docentes de cursos de licenciatura. Não só na forma de disciplinas isoladas tratando de informática na educação, mas fundamentalmente nas disciplinas de conteúdo específico, de modo que o futuro docente possa vivenciar a aprendizagem tendo por referência o uso pedagógico das tecnologias.

Embora todos os participantes tenham relatado dificuldades em trabalhar com o recurso da informática no ensino da matemática, todos também avaliaram a contribuição positiva da disciplina desenvolvida na forma de oficinas, pois oportunizaram a eles a possibilidade de estar em contato com o *software*, conhecer vários estudos já realizados utilizando-se desta metodologia e principalmente de expor seu primeiro trabalho com este recurso, podendo assim conhecer os seus erros, expor suas idéias e adquirir experiência. Outros aspectos importantes também foram destacados por eles como segue.

Figura 15 17: Depoimento de alguns dos futuros professores quanto a contribuição da disciplina para sua formação inicial

Em quais aspectos esta disciplina contribuiu para que você se sinta melhor preparado para utilizar as tecnologias informáticas para o ensino da matemática em sala de aula?

Apreendi a utilizar o software e inserir os conteúdos matemáticos através da tecnologia, adquirindo experiência com os mesmos. (Aline)

Tive a oportunidade de trabalhar com um soft ware, explorando o conteúdo, podendo assim adquirir experiência. Gabriel

O conhecimento dos vários programas e a orientação de como trabalhar conteúdos no Lathivel. Jaqueline

Com esta oportunidade sinto mais preparado para montar uma aula mais dinâmica mas minhas aulas, é vi uma dinâmica diferente. Luzia

Fonte: Dados da pesquisa

Outro ponto relevante e que merece destaque na fala de nossos participantes, foi quando questionados se com base nas informações e atividades desenvolvidas neste curso foram suficientes para eles estarem utilizando a tecnologia informática como um recurso em sua prática pedagógica, estes relataram em sua grande maioria que sim, no entanto, existem muitos desafios a serem enfrentados para que os futuros professores possam adquirir condições para trabalhar com esta metodologia, como destaca Bovo (2004) é necessário que ele tenha:

- a) conhecimentos técnicos sobre os softwares (ferramentas dos softwares);
- b) conhecimentos sobre as possibilidades do uso pedagógico do computador para o ensino e a aprendizagem da Matemática;
- c) conhecimentos de como organizar uma atividade e de como integrá-la ao currículo.

Uma alternativa apontada para essa questão são os cursos de formação continuada voltada a essa prática, pois por meio da formação continuada o professor pode adquirir segurança para fazer o uso do computador em sala de aula dando suporte às suas ações pedagógicas (ZULLATTO, 2002).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a preocupação de contribuir de forma significativa na formação de futuros professores de matemática de forma que estes assumam a tecnologia informática como parte integrante de suas práticas pedagógicas, este estudo buscou junto à turma de 6º período de Licenciatura Plena em Matemática da Faculdade de Cacoal-RO, desenvolver uma pesquisa ação de modo que se pudesse levar ao conhecimento desses acadêmicos essa metodologia de ensino que em muito pode contribuir para o ensino da matemática.

A princípio essa metodologia era vista por eles apenas como um passa tempo, ou mesmo, apenas como uma ferramenta para digitação de textos e pesquisas via internet, mas nunca como uma ferramenta para se trabalhar dentro de sala de aula.

Após as primeiras leituras de textos que apresentam a tecnologia informática como parte integrante do processo de ensino aprendizagem e também após as primeiras reflexões e discussões dos mesmos esse acadêmicos começaram a perceber que os avanços tecnológicos têm causado modificações significativas no ensino e que a utilização de computadores, de *softwares* educativos e internet eram cada vez maiores. E a partir daí iniciamos todo debate sobre o emprego de novas tecnologias na educação e podem ser vistos como ferramentas de apoio didático ou mesmo, meios estratégicos, empregados em diversos momentos do processo ensino-aprendizagem em salas de aula.

A pesquisa pretendeu ainda estimular esses acadêmicos a desenvolverem e testarem atividades didáticas utilizando ambientes informatizados. Essa ação foi de grande valor a esses futuros professores, pois a partir da realização dessa atividade eles puderam perceber que são capazes de desenvolver certas atividades de maneira criativa e estimulante ao aluno, atividades essas que anteriormente ele só conhecia sendo trabalhada de maneira tradicional. Isso reforça a tese de Bittar *et al.*, (2009) de que a tecnologia somente será integrada ao ensino quando o professor passar a vivenciá-la dentro do processo de ensino.

Embora muitas dificuldades tenham surgido durante o desenvolvimento das atividades, foi muito importante observar que existe uma preocupação positiva por esses futuros professores na busca de caminhos que respondam as suas expectativas com o seu trabalho em sala de aula. Essa preocupação também nos

faz reportar a Ubiratam D'Ambrósio, já referenciado no início deste trabalho de que “Educação é futuro”, e que devemos pensar na formação desses professores não mais baseadas naqueles currículos antigos e absoletos, pois isso seria injustificável perante a sociedade que vivemos atualmente.

Não há como negar a importância da tecnologia na vida do homem moderno, pois vivemos numa sociedade totalmente voltada ao conhecimento e nessa sociedade o científico está vinculado ao raciocínio causal, organizado, sistêmico e lógico, a Matemática acontece como requisito conceitual científico (LAUDARES, 2004, p. 297) e como define Takahashi (2000), a educação é o elemento chave na construção dessa sociedade. E para alcançarmos tudo isso alguns autores como Moran (2000), Valente (2005) e Takahasi (2000), defendem que é preciso que os professores diversifiquem a forma de transmitir conhecimento.

Dessa maneira é necessário investir na formação inicial destes professores que serão o futuro da educação, formar profissionais que possuam domínio sobre as tecnologias como ferramenta enriquecedora do processo de ensino-aprendizagem, professores que sejam capazes de visualizar e reconhecerem as potencialidades das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, pois somente assim como definem Teixeira e Brandão (2003) e Amaral e Costa (2006) essa metodologia será inserida na prática pedagógica desse professor. Amaral e Costa (2006), lembram ainda que a tecnologia somente terá um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem, se sua utilização for planejada pedagogicamente de modo que favoreça uma abordagem na qual o estudante possa, por meio das tecnologias ser um agente ativo em seu processo de aprendizagem.

Acreditamos que este seja o caminho para se formar profissionais com tais qualificações, fundamentando-se no pressuposto teórico-metodológico de que a relação com a tecnologia possa potencializar a capacidade de reflexão do professor, garantindo assim a construção de novos processos de aprendizagem, bem como de modelos matemáticos, haja vista que segundo Miranda e Laudares, (2007, p. 73), todas as aplicações de um computador podem ser vistas como uma aplicação de um modelo matemático simples ou complexo. Dessa maneira a intervenção do formador amplia-se na busca de novas estratégias e na criação de novos caminhos que possam favorecer a (re)construção da prática pedagógica do professor no uso da tecnologia no contexto educacional (MISKULIN, 2006).

Algumas questões relevantes que poderíamos também estar discorrendo, como relatado pelos participantes da não utilização da tecnologia informática pelos professores que atuam atualmente em sala de aula, fato este justificado pela falta de formação para tal habilidade, conforme reforçado por Kenski (2008, p. 57) de que os professores não são formados para o uso pedagógico das tecnologias e a necessidade de cursos de formação continuada que poderia ser também um caminho para buscar uma melhor capacitação desses profissionais para essa metodologia, se mostraram limitados neste estudo, no entanto, ficaria a sugestão para outros trabalhos futuros que possam se interessar pelo assunto.

Acredita-se que com este estudo foi possível estimular os futuros professores a utilizar ambientes informatizados, podendo desenvolver e testar suas atividades didáticas através das oficinas, de forma que estes pudessem identificar as possibilidades metodológicas e pedagógicas do uso da tecnologia informática no ensino de matemática, levando-os a inserirem esta metodologia como parte integrante de suas práticas pedagógicas.

Indicadores desta perspectiva dos alunos estarem se aprofundando mais sobre o tema, é o fato de que alguns dos que participaram deste estudo já estarem escrevendo seus projetos de trabalhos de conclusão de curso e vários deles terem escolhido como tema o uso de tecnologias no ensino da matemática, e outro fato animador neste sentido foi a criação do projeto “Reforçando com Tecnologia”, projeto esse, das alunas Jaqueline e Rayane, em uma escola estadual do município de Pimenta Bueno-RO.

Reforçamos também a relevância e a importância de trabalhos como este em nossa região, para que outros acadêmicos, mestrandos ou doutorandos, possam estar desenvolvendo suas pesquisas e que seus resultados possam influenciar na busca de uma melhoria na qualidade de ensino, principalmente no da matemática, em nosso estado.

REFERÊNCIAS

- AIMI, Silvia. Contribuições das tecnologias da informação e comunicação ao processo de generalização matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14, 2010, Campo Grande. **Anais...**, Campo Grande: 2010. Disponível em: <http://ebrapem.mat.br/inscricoes/trabalhos/GT06_Aimi_TA.pdf>. Acesso em: 31 out. 2010.
- ALMEIDA, Maria Elizabeteh Bianconcini Trindade Morato Pinto de. **O computador na escola**: contextualizando a formação de professores - praticar a teoria, refletir a prática. 2000. 265f. Tese (Doutorado)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação.
- ALMEIDA, Maria Elizabeteh Bianconcini Trindade Morato Pinto de. Formando professores para atuar em ambientes virtuais de aprendizagem. In: ALMEIDA, F. J. (Org.). **Educação a distância**: formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem. São Paulo: Projeto NAVE, 2001.
- ALMEIDA, Maria Elizabeteh Bianconcini Trindade Morato Pinto de. Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimento. **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED, 2005.
- ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e a aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- AMARAL, Mara Márcia R. Avila.; COSTA, José Wilson da. A inserção de novas tecnologias como aparato auxiliar em projetos de ensino semi-presencial na educação tecnológica: o caso da FATEC comércio de Belo Horizonte. **Revista Educação & Tecnologia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 22-27, jan./jun. 2006.
- ANDRADE, Doherty; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Você quer discutir com o computador?** Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2005. p. 147. (Coleção Formação de Professores-EAD, n. 21).
- ARAÚJO, Antonio Pinheiro de. **Formação do professor de matemática**: realidade e tendências. 1990. 201 f. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo.
- AUSUBEL, David Paul. **Education psychology**: a cognitive view. Nova York, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educativa**: un punto de vista cognoscitivo. México: Editora Trilhas, 1978.
- BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Tecnologias da informação e comunicação na formação e educação matemática**. Rio de Janeiro: Ed. da UFRRJ, 2009.
- BALDIN, Yuriko Yamamoto, **Utilizações diferenciadas de recursos computacionais no ensino de matemática** (CAS, DGS e Calculadoras Gráficas), a aparecer nas Atas do 1º colóquio de História e Tecnologia no Ensino de Matemática. Rio de Janeiro: UERJ, 2002.

BEHRENS, Marilda Aparecida. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, José Manoel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000. p. 67-132. (Coleção Papirus educação).

BERGAMO, Geraldo Antonio. **Ideologia e contra-ideologia na formação do professor de matemática**. 1990. 143f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. O professor de matemática nas escolas de 1º e 2º graus. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Educação matemática**. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2005.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa rigorosa segundo a abordagem fenomenológica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA E MOTRICIDADE HUMANA, 5; SIMPÓSIO PAULISTA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, 11, 2007, Rio Claro. **Anais...**, Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 2007.

BITTAR, Marilena. et al. Integração da tecnologia nas aulas de matemática: Contribuições de um grupo de pesquisa-ação na formação continuada de professores. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4, 2009, Mato Grosso do Sul. **Anais...**, Mato Grosso do Sul: Universidade federal do Mato Grasso do Sul, 2009.

BITTAR, Marilena. A parceria escola x universidade na inserção da tecnologia nas aulas de Matemática: um projeto de pesquisa-ação. In: DALBEN, Ângela Imaculada Loureiro de Freitas et al. (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**: educação ambiental, educação em ciências, educação em espaços não-escolares, educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, p. 591-609. (Coleção Didática e Prática de Ensino).

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam. **Informática e educação matemática**. 2. ed. rev. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 104 p. (Tendências em educação matemática)

BOVO, Audria Alessandra. **Formação continuada de professores de matemática para o uso da informática na escola**: tensões entre proposta e implementação. 2004. 146f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2011.

BRASIL. Ministério da Educação - Secretaria de Educação Média e Tecnológica **Orientações curriculares para o ensino médio**: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2010.

BRASIL/Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, Curso de Licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Qualidade do ensino depende de formação**. ago. 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=11051>. Acesso em: 23 jun. 2011

CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de matemática. **Zetetiké**, Campinas, v.13, n.23, p.87-119, jan./jul. 2005. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/zetetike/viewarticle.php?id=67>>. Acesso em: 22 nov. 2011.

CASTRO FILHO, José Aires de. Tecnologia, educação e formação de professores: superando dificuldades históricas. In: SALES; José Albino Moreira et al. **Formação e práticas docentes**. Fortaleza: EdUECE, 2007. p. 179-190

CURI, Edda. **Formação de professores de matemática**: realidade presente e perspectivas futuras. Lisboa: APM, 2000.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes. **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**: investigando e teorizando a partir da prática. Campinas, SP: UNICAMP, 2005. p. 20 - 32.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria a prática. Campinas: Papyrus, 1996.

DELLA NINA, Clarissa Trojack. A modelagem matemática na solução de um problema social: professora vira madrinha de rua. **Ciência e Conhecimento-Revista eletrônica da ULBRA**, São Jerônimo, Ano 1, v. 2, p.1-11, 2007. Disponível em: <http://www.cienciaeconhecimento.com.br/pdf/vol002_MaA1.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2011.

DEMO, Pedro. **Desafios modernos da educação**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

DEMO, Pedro. **Educação e desenvolvimento**: mito e realidade de uma relação quase sempre fantasiosa. Papyrus, Campinas, 1999.

DEMO, Pedro. Qualidade e modernidade da educação superior. **Educação Brasileira**, Brasília, v. 13, n. 27, p. 35-80, 1991.

DEMO, Pedro. **TICs e educação**. 2008. Disponível em: <<http://www.pedrodemo.sites.uol.com.br>> Acesso em: 22 jul. 2011.

DIAS, Natália Maria de Freitas Dias. O uso das novas tecnologias na formação de professores. In: COLÓQUIO NACIONAL SOBRE HIPERTEXTO, 1, 2008, Rio de Janeiro. **Anais...**, Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro,

2008. Disponível em: <www.julioaraujo.com/chip/usodasnovastecnologias.pdf>
Acesso em: 7 maio 2011.

DOLABELA Fernando. **Pedagogia empreendedora**. São Paulo: Editora da Cultura, 2003.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FARIA, Paulo César de. **A formação do professor de matemática: problemas e perspectivas**. 1996. 190f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Paraná.

FERREIRA, Inês Farias; CARVALHO, Katiéle de Souza; BECKER, Alex Jenaro. Geogebra e o desenvolvimento de applets para o ensino de geometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: XENEM, 2010.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. Cap. 2, p. 47-76.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2007. 226p.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, v. 4, n.7, p.13-16, 1990.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

FLECHA, Ramón; TORTAJADA, Iolanda. Desafios e saídas educativas na entrada do século. In: IMBERNÓN, Francisco (Org.). **A educação no século XXI: os desafios do futuro imediato**. Tradução de Ernani Rosa. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

GRAVINA, Maria Alice. **Ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo**. 2001. 262f. Tese (Doutorado)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GRAVINA, Maria Alice. Geometria dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7, 1996, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte: CEFET, 1996. p.1-13.

GRAVINA, Maria Alice; SANTROSA, Lucila Maria Costi. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. **Informática na Educação: Teoria e Prática**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 73-89, maio, 1999.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. In: CONGRESSO REDE IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 4, 1998, Brasília. **Anais...**, Brasília: RIBIE, 1998. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf> Acesso em: 18 maio. 2011.

HADDAD, Wadi D (Ed.). Technology and teacher education: making the connection. **TechKnowLogia**, Oct./Dec., 2002. Disponível em: <http://www.techknowlogia.org/TKL_active_pages2/CurrentArticles/main.asp?IssueNumber=18&FileType=HTML&ArticleID=434>. Acesso em: 21 jul. 2011.

HINOSTROZA, Juan Enrique.; MELLAR, Harvey Pedagogy embedded in educational software design: report of a case study. **Computers & Education**, New York, v.37, n. 1, p. 27-40, Aug. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **O Estado de Rondônia: Municípios**. Base cartográfica do IBGE. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=ro/>> Acesso em: 30 jan. 2013

KAWASAKI, Teresinha Fumi. **Tecnologias na sala de aula de matemática: resistência e mudanças na formação continuada de professores**. 2008. 182 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003. p.157. (Prática Pedagógica).

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, São Paulo: Papirus, 2008.

LAUDARES, João Bosco A matemática e a estatística nos cursos de graduação da área tecnológica e gerencial: um estudo de caso dos cursos da PUC Minas. In: CURY, Helena Noronha. **Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. Rio de Janeiro: Ed.34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: UNESP, 1999. Cortez, 2001.

LINS, Walquíria Castelo Branco; GOMES, Alex Sandro. **Educational software interfaces and teacher's use**. Creta: UFPE, 2003.

LOURENÇO, Marcos Luiz **Cabri Géomètre II: introdução e atividades**. Catanduva/SP: FAFICA, 2000.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? A educação matemática em revista. **Geometria**, Blumenau, n. 3, p.03-13, 1995.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmago Afonso de. **Pesquisa em educação:**

abordagens qualitativas: temas básicos de educação e ensino. São Paulo: EPU, 1986.

MEIRA, Luciano. Making sense of instructional devices: the emergence of Transparency in Mathematical Activity. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York, v.29, n. 2, p. 121-142, 1998.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. Formação docente e novas tecnologias. In: CONGRESSO REDE IBEROAMERICANA DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 4, 1998, Brasília. **Anais...**, Brasília: RIBIE, 1998. Disponível em: <http://www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf> Acesso em: 14 maio. 2011.

MILANI, Estela. A informática e a comunicação matemática. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 175-200.

MIRANDA, Aécio Oliveira de. **Formação de professores para o ensino de geometria em ambientes informatizados**: possibilidades de um trabalho cooperativo. 2008. 91f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

MIRANDA, Dimas Felipe de; LAUDARES, João Bosco. Informatização no ensino da matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. **Zetetiké**, Campinas, v.15, n.27, p. 71-107, jan./jun., 2007.

MIRANDA, Dimas Felipe de. Modelagem direcionada em aulas de matemática. In: ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4, 2009, Ouro Preto, **Anais...**, Ouro Preto: UFOP, 2009, p 89-108.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As Potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TIC's na formação de professores. In: LORENZATO, Sérgio (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Formação de professores).

MORAN, José Manoel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Editora Papirus, 2000.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela Martins Soares. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 114 p. (Tendências em Educação Matemática; 11)

NASSER, Lilian. Ajudando a superar obstáculos na aprendizagem de cálculo. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte: SBEM, 2007.

NATIONAL CENTER FOR EDUCATION STATISTICS. **Teacher's tools form the**

21st Century: a report on teacher's use of technology. 2000. Disponível em <<http://www.nces.gov/pubsearch/pubsinfo.asp?pubid=1999080>>. Acesso em: 12 set. 2011.

OLIVEIRA, Celina Couto de; COSTA, José Wilson da; MOREIRA, Mércia. **Ambientes informatizados de aprendizagem:** produção e avaliação de software educativo. São Paulo: Papyrus, 2001. 144 p. (Prática pedagógica).

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica:** projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2000. 320 p.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

PIETROPAOLO, Ruy César. Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental. **Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, n.11, p. 34-38, abr. 2002.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de matemática:** da organização linear à idéia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

PONTE, João Pedro. **Educação matemática:** temas de investigação. Lisboa, Instituto da Inovação, 1992.

PRADO, Maria Elizabete Brisola Brito. Integração de tecnologias com as mídias digitais: Integração de mídias e a reconstrução da prática pedagógica. **Boletim**, n. 5, maio, 2005. Disponível em: <<http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/1457231nategracaoTec.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2011

RÊGO, Rogéria Gaudêncio do; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matemática ativa.** João Pessoa: UFPB, 2000.

RICHIT, Adriana; MALTEMPI, Marcus Vinícius. Desafios e possibilidades do trabalho com projetos e com tecnologias na licenciatura em matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 18, n. 33, p. 15-41, jan./jun. 2010. Disponível em: <<http://www.fae.unicamp.br/zetetiké/viewarticle.php?id=474>>. Acesso em: 19 jan. 2011.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

SANCHIS, Isabelle de Paiva; MAHFOUD, Miguel. Interação e construção: o sujeito e o conhecimento no construtivismo de Piaget. **Revista Ciências e Cognição**, Rio de Janeiro, ano 4, v. 12, nov. p. 165-177, 2007. Disponível em: <<http://cienciaecognicao.org>>. Acesso em: 5 set. 2011.

SANTANA, Juliana Cristina de; MEDEIROS, Quitéria. A utilização do uso de novas

tecnologias no ensino de ciências. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA, 3, 2010, Belo Horizonte. **Anais...**, Belo Horizonte: CEFET, 2010. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/site/AnaisSENEPT/Anais_I_SENEPT08/terca_tema1.html> Acesso em: 15 ago. 2011.

SANTIAGO, Dalva Gonzalez. **Novas tecnologias e o ensino superior: repensando a formação docente**. 2006. 108f. Dissertação (Mestrado)- Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

SANTOS, Victor Cesar Paixão. **Mathlets**: possibilidades e potencialidades para uma abordagem dinâmica e questionadora no ensino de Matemática. 2008. 102f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórica-crítica**: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 2003.

SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. 3 ed. Rio de Janeiro: Ed. Quartet, 2002.

SCHEFFER, Bittarello; ROVANI, Sônia; BITTARELLO, Maríndia Leidens. O teorema de Pitágoras: uma demonstração dinâmica com o software Wingeon. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4, 2009, Brasília. **Anais...**, Brasília: SPEM, 2009. p.378-383

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. 4.ed. Campinas: Papirus, 2008.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artemed, 2000.

SOUZA, Aguinaldo Robinson; YONEZAWA, Wilson Massashiro; SILVA, Paula Martins da. Desenvolvimento de habilidades em tecnologias da informação e comunicação (TIC) por meio de objetos de aprendizagem. In: PRATA, Carmem Lúcia; NASCIMENTO, Anna Christina de Azevedo; PIETROCOLA, Maurício. **Objetos de aprendizagem**: políticas para fomento de produção e uso de objetos de aprendizagem . Brasília: MEC, 2007. p. 161.

TAKAHASHI, Tadao. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TANUS, Sarah. **Reestruturação dos cursos de licenciatura em matemática**: teoria e prática. 286 f. 1995. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista.

TEIXEIRA, Adriano Canabarro; BRANDÃO, Edemilson Jorge Ramos. Software educacional: o difícil começo. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v.1, n.1, fev. 2003. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1996.

TORRES, Miguel A. H.; BERBET, Ení. O desafio do educador no planejamento e

aplicação da tecnologia nos dias atuais. **Revista Eletrônica da Feol**, ano 1, n. 1, jan./jul. 2011. Disponível em: <http://www.feol.com.br/sites/revista%20eletronica/edicao_atual.php>. Acesso em: 15 ago. 2011.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. 156p.

VALENTE, José Armando. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). **Integração das tecnologias na educação: salto para o futuro**. Brasília: MEC, 2005.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Fernando José. **Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor**. 2003. <<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/library/valente.html>>. Acesso em: 5 jul. 2008.

ZAIDAN, Samira. **A formação do professor de matemática: uma discussão do curso de licenciatura da UFMG**. 1993. 173f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

ZULATTO, Rúbia Barcelos Amaral. **Professores de matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas**. 2002. 147f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo.

APÊNDICE A - TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

Termo de autorização da instituição

Ao

Coordenador do Instituto Superior de Educação da Facimed

Profº Severino Bertino Neto

Eu, **Adilson Miranda de Almeida**, professor desta instituição e aluno do curso de mestrado da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais-PUCMINAS venho através de esta pedir vossa autorização para estar desenvolvendo junto aos acadêmicos matriculados no 6º Período do curso de Licenciatura em Matemática, oferecido por esta instituição, a minha pesquisa para Dissertação de mestrado intitulada **“A EXPLORAÇÃO DA TECNOLOGIA INFORMÁTICA, COMO RECURSO PEDAGÓGICO, EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA”**, pesquisa essa que visa desenvolver melhorias na qualidade de ensino e melhor preparação na formação do futuro professor, objetivos estes que vão de encontro com a filosofia desta instituição em sempre estar buscando melhorias para os futuros profissionais habilitados por ela. Saliento ainda que os acadêmicos estão de acordo em participarem da pesquisa conforme o preenchimento do Termo de Consentimento e Livre Esclarecido assinado por eles.

Desde já agradeço

Eu Severino Bertino Neto, coordenador do Instituto Superior de Educação da Facimed, no uso das atribuições que a mim são conferidas autorizo o Profº Adilson Miranda de Almeida a estar desenvolvendo sua pesquisa de dissertação de mestrado junto a turma do 6º período de Matemática desta instituição.

Profº Severino Bertino Neto
Coord. do Instituto Sup. de Educação - ISE
Prof. M. FACIMED/2009

Profº Ms Severino Bertino Neto
Coordenador do ISE

**APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO E DE
CONSENTIMENTO PARA USO DE NOME E IMAGEM**

Eu, _____, Acadêmico do 6º Período de Licenciatura em Matemática, portador do RG/CPF _____, AUTORIZO o Professor Adilson Miranda de Almeida a fazer uso de meu nome e da minha imagem em sua pesquisa para a Dissertação de Mestrado, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUCMINAS. Todas as aulas com os acadêmicos terão fins educacionais e ocorrerá no próprio ambiente institucional em horário da aula. A participação dos acadêmicos será dada em forma de observações, discussões, debates (seminários), depoimentos e de performances de elaboração de aulas. Todo o material produzido será utilizado em caráter estritamente acadêmico, sem qualquer outra finalidade.

O Acadêmico declara estar ciente que, ao concordar com a participação no grupo de estudo, esta será sem fins lucrativos, sem prejuízo ou degradação da imagem autorizada.

Esta autorização tem sua validade enquanto durar todo o processo e a finalização da Dissertação de Mestrado.

Cacoal, 01 de Agosto de 2011.

Assinatura

**APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO SOBRE CONHECIMENTO DO USO DE
TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS/PUC-MINAS
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

1) Você conhecia o uso da tecnologia como uma ferramenta para o ensino de Matemática?

() Sim () Não

2) Com conhecimento que possui atualmente sobre o uso de tecnologia informática no ensino de matemática, você se sente preparado para usar essa ferramenta?

() Sim () Não

3) Conhece algum software voltado ao ensino de matemática?

() sim () Não

Se sim, qual? _____

4) Você concorda com o uso da informática nas salas de aula?

() Sim () Não

Justifique

5) Traz Avanço para os alunos?

() Sim () Não

Justifique

6) Traz dificuldades?

() Sim () Não

Justifique

7) Os órgãos governamentais contribuem para que as escolas possuam salas de aulas informatizadas?

() Sim () Não

8) Os profissionais da área de ensino oferecem resistência a informatização no ensino?

() Sim () Não

Justifique

9) Você concorda que a informática para alguns é muito complexa para se trabalhar em sala?

() Sim () Não

Justifique

10) Atualmente você encontra-se em campo de estágio?

() Sim () Não

Se sim, em que escola? _____

Município _____

11) Na escola que você faz seu estágio possui sala de informática?

() Sim () Não

12) Em seu estágio, os professores que você acompanha fazem uso ou já fizeram uso de tecnologias informáticas?

() Sim () Não

13) Em sua opinião o professor que atualmente está atuando em sala de aula está preparado para usar essa ferramenta?

() Sim () Não

Justifique

14) Faça aqui todas as considerações sobre o uso da tecnologia informática para o ensino de Matemática.

**APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES
DESENVOLVIDAS**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS/PUC-MINAS
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Identificação do Grupo: _____

Conteúdo Trabalhado pelo Grupo: _____

Software utilizado: _____

- 1) Indique as principais dificuldades encontradas para se trabalhar com a tecnologia informática aplicada ao ensino da matemática:

- 2) Como você observa o resultado da aula com a aplicação da tecnologia informática como ferramenta de ensino?

- 3) A partir do que você vivenciou nesta disciplina, você considera importante para o Professor de Matemática a utilização de Tecnologias Informáticas em sua prática pedagógica? Justifique!

- 4) Além do conteúdo que seu grupo trabalhou, quais outros tópicos do conteúdo matemático em que a utilização de softwares educacionais pode contribuir para a aprendizagem? Por quê?

- 5) Em quais aspectos esta disciplina contribuiu para que você se sinta melhor preparado para utilizar as tecnologias informáticas para o ensino da matemática em sala de aula?

- 6) Quais os pontos negativos, que deveriam ser melhorados ou aprimorados?

- 7) Com base nas informações e atividades desenvolvidas neste curso, você acredita que será capaz de utilizar esse recurso constantemente em sua prática pedagógica? Justifique.

APÊNDICE E - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 1

FACULDADE DE CACOAL

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunas: Fabiana e Klice Danielle

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Atividade de função quadrática com o uso do Geogebra

- ✓ Primeiro passo: Abrir o Geogebra para conhecermos as principais ferramentas deste software;
- ✓ Segundo passo: Digite na caixa de entrada (no canto inferior esquerdo) a função $y=x^2 - 2x - 3$;

1) Com essa ação o que podemos observar?

2) Qual a concavidade da parábola apresentada?

3) Quais são as raízes desta função?

4) O que representa o valor do coeficiente “c” na representação gráfica dessa função?

- ✓ Terceiro passo: Digite na caixa de entrada a mesma função, no entanto, vamos trocar o sinal do coeficiente “a” e a função ficará $y = -x^2 - 2x - 3$;

1) O que aconteceu com a parábola dessa função?

2) O que acontece quando trocamos o sinal do coeficiente “a”;

3) O que podemos concluir com essa observação da troca do sinal?

4) Qual a única semelhança entre as duas parábolas?

APÊNDICE F - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 2

FACULDADE DE CACOAL

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunas: Néria e Rosilene

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Atividade de como planificar um triângulo no geogebra e determinar os ângulos internos e a área.

- ✓ **Primeiro passo:** Abrir o Geogebra para conhecermos as principais ferramentas deste software;
- ✓ **Segundo passo:** Clicar com o botão direito do mouse retirar eixos e clicar outra vez e colocar malha;
- ✓ **Terceiro passo:** Escolha a ferramenta “Polígono” e trace três pontos (ABC).
- ✓ **Quarto passo:** Para calcular a área do triângulo escolha a ferramenta área e clique dentro do triângulo.
- ✓ **Quinto passo:** Para calcular os ângulos internos escolha a ferramenta ângulo e clique dentro do triângulo.

APÊNDICE G - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 3**FACULDADE DE CACOAL**

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunos: Neilson da Silva, Hans Huber e Luiz Carlos.

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Funções:

Sequência:

1° Abra o programa GeoGebra na área de trabalho do computador.

2° Digite a função na Opção Entrada $y = (2x+1)$

3° Pressione a tecla ENTER no teclado.

4° Digite na opção Entrada $y = x$

5° Pressione a tecla ENTER no teclado.

6° Digite na opção Entrada a função Inversa $y = (x-1)/2$

7° Pressione a tecla ENTER no Teclado.

Com base nas construções realizadas descreva:

a) Como se apresenta o gráfico da função $y = 2x + 1$;

b) Qual a finalidade de construir a reta da função $y = x$;

c) Qual o ponto de intersecção da reta $y = 2x + 1$ com a reta $y = x$;

d) Como se apresenta a reta da função $y = (x - 1)/2$;

e) Que conclusões podemos tirar sobre essas observações?

APÊNDICE H - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 4

FACULDADE DE CACOAL

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunos: Danilo, Ediluze, Luzia e Yoná.

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Atividade no geogebra para calcular os ângulos internos, perímetro e a área de triângulos e retângulos.

1-Marcinha mora em uma casa que possui uma enorme área coberta. O pai de Marcinha resolveu colocar cerâmica na área. O pedreiro contratado para realizar a obra mediu a área e disse que ela tem a forma retangular com as seguintes dimensões: 5 metros de largura e 7 metros de comprimento,

a- Qual a área total?

b- Qual o seu perímetro?

c- qual os ângulos?

d -Sua diagonal?

Seqüência no Geogebra

- ✓ **Primeiro passo:** Abrir o Geogebra para conhecermos as principais ferramentas deste software;
- ✓ **Segundo passo:** clique no lado direito do mouse e selecione malha;
- ✓ **Terceiro passo:** clique no lado direito do mouse e selecione malha; clique na janela de polígonos e selecione polígono;
- ✓ **Quarto passo:** clique o ponto A começando do 1 nos dois eixos e clique o ponto B , arraste até o 8 formando o ponto C, da mesma forma monte o ponto D, voltando para o ponto A.
- ✓ .
- ✓ **Quinto passo:** Para calcular os ângulos internos escolha a ferramenta ângulo e clique dentro do triângulo.

APÊNDICE I - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 5

FACULDADE DE CACOAL

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunas: Catia, Carligliane, Jefferson e Luciana

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Construção de um Tangram no Geogebra:

1º passo: Formar um Polígono regular de 4 lados:

Click em polígono regular, depois click em dois pontos na tela e vai aparecer uma tela e digite 4 e click ok.

2º Passo: Trace um seguimento de reta que vai do vértice B ao vértice D, dividindo o quadrado em dois triângulos iguais.

Clik em seguimento de dois pontos e depois click no vertice B e D.

3º Passo: Para encontrar o ponto médio do seguimento de reta BD, selecione no Geogebra o ponto médio na segunda coluna e clik no ponto do seguimento B e o ponto do seguimento D e encontrará o ponto médio E.

4º passo: Agora trace um seguimento de reta que vai do vértice A ao ponto E, formando três triângulos.

Clik em seguimento de dois pontos e depois clik no vertice A e E

5º passo: Agora vamos encontrar o ponto médio do seguimento BC e do seguimento CD.

Selecione no Geogebra o ponto médio na segunda coluna e click no ponto do seguimento B e o ponto do seguimento C e encontrará o ponto médio F, click no ponto do seguimento C e o ponto do seguimento D e encontrará o ponto médio G.

6º Passo: Agora trace um seguimento de reta do ponto F ao ponto G.

Clik em seguimento de dois pontos e depois click no vertice F e G.

7º Passo: Encontrar o ponto médio do ponto F e G.

Selecione no Geogebra o ponto médio na segunda coluna e click no ponto do seguimento F e o ponto do seguimento G e encontrará o ponto médio H.

8º Passo: Trace uma reta perpendicular do ponto E ao ponto H.

Clik em seguimento de dois pontos e depois click no vértice E e H.

9º Passo: Encontrar o ponto médio do ponto E e D.

Selecione no Geogebra o ponto médio na segunda coluna e clik no ponto do seguimento E e o ponto do seguimento D e encontrará o ponto médio I.

10º Passo: Agora trace um seguimento de reta do ponto I ao ponto H.

Clik em seguimento de dois pontos e depois click no vértice I e H.

11º Passo: Encontrar o ponto médio do ponto B e E.

Selecione no Geogebra o ponto médio na segunda coluna e click no ponto do seguimento B e o ponto do seguimento E e encontrará o ponto médio J.

12º Passo: Agora trace um seguimento de reta do ponto J ao ponto F.

Click em seguimento de dois pontos e depois click no vértice J e F.

Assim com a figura construída vamos responder as questões

- Identificar os nomes de cada peça do Tangram.

-
- Encontrar a fração correspondente a cada peça;

-
- Formar uma soma de peças que tenha resultado 1;

-
- Qual é a fração maior? Qual é a fração menor? Comparar a peça do Tangram com a fração que a represente. Analisar o numerador e o denominador

dessas frações;

-
- Se o Tangram fosse constituído apenas por triângulos médios, quantos seriam?

-
- Encontra uma diferença de frações que tenha como resultado $\frac{3}{4}$.

-
- Existe figuras do Tangram de forma geométricas diferentes mas, que tenham frações equivalentes.

-
- Encontra uma multiplicação de peças que de resultado $\frac{1}{2}$.
-

APÊNDICE J - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 6**FACULDADE DE CACOAL**

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunas: Abel, Jaqueline, Juliana e Rayane.

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Atividade no geogebra: triângulo retângulo e Teorema de Pitágoras

1º Passo: Explicação sobre o Programa Geogebra.

2º Passo : Abrir o Geogebra.

3º Passo : Construa um segmento AB;

4º Passo: Determine uma reta perpendicular b a este segmento passando por B;

5º Passo: Marque sobre a perpendicular um ponto C;

6º Passo: Construa o segmento \overline{CB} \overline{BC} , e o segmento \overline{CA} , dessa forma você construiu um triângulo retângulo em B,

7º Passo: Oculte a reta perpendicular b;

8º Passo: Utilizando a ferramenta polígono regular, construa três quadrados tendo como base os lados do triângulo;

9º Passo Determine a área de cada um dos quadrados;

Descreva o que você pode concluir a respeito da área dos quadrados menores e do quadrado maior.

APÊNDICE K - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 7

FACULDADE DE CACOAL

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunas: Aline Dutra e Cristina Saraiva.

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Exercício

1) Duas circunferências de centro A e B são secantes e seus raios medem 3cm e 2cm respectivamente, determine a distância entre A e B e calcule as respectivas área.

Procedimentos para realização do exercício:

1º Passo- Primeiro abra o programa geogebra, vai ao menu exibir e clique em eixo e depois em malha ou clique com o botão direito vai abrir uma caixa de ferramentas então clique em eixo para tirá-lo, com o mesmo procedimento clique com o botão direito e depois em malha, para colocar malha.

2º Passo- Vai até o ícone circunferência e clique na setinha ao lado vai aparecer várias opções, clique na opção círculo dados centro e raio, então clique em qualquer lugar na tela, colocando um ponto e vai aparecer uma caixa de diálogo pedindo qual o raio que você quer, digite o tamanho do raio no caso raio 3 e clique em OK.

3º Passo- Após construirmos a primeira circunferência, vamos construir a outra utilizando o mesmo procedimento. Vá novamente ao ícone circunferência e clique na setinha ao lado, quando aparecer as opções clique na opção círculo dados centro e raio, vá até a tela e clique fazendo outro ponto, vai abrir uma caixa de diálogo pedindo o raio, digite o raio 2 e clique em OK, e a outra circunferência esta construída.

4º Passo- Depois vai até o terceiro ícone e clique na setinha ao lado, quando aparecer às opções clique em segmento definido por dois pontos. Vá até o centro da circunferência e clique no ponto e depois clique no ponto que esta no centro da outra circunferência. Essa é a distância que queremos calcular, então vá até o oitavo ícone e clique na setinha ao lado dele, vai aparecer as opções então clique em distância, comprimento e perímetro, em seguida vai até o ponto A e clique e depois clique no ponto B e vai ter a distância entre A e B.

5º Passo- E por ultimo, para calcular a área da circunferência vai até o oitavo ícone e clique na opção área, depois vai até a circunferência e clique sobre ela (na linha) e então terá a área. Depois é só gravar, vai até arquivo e clica em gravar como, coloque um nome no arquivo e grave em meus documentos.

APÊNDICE L - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 8

FACULDADE DE CACOAL

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunas: Rahuana, Sirléia e Veronil

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Atividade no Google Sketchup

Uma caixa d'água da CAERD- Companhia de Água e Esgoto de Rondônia, possui formato cilíndrico, medindo seu raio 5 m e com 13 m de altura. Criar este cilindro e colocar a medida da área da base.

1º Abrir o programa Google Sketchup;

2º Olhe na barra de ícones, e procure a opção Círculo;

3º Clique no ícone círculo;

4º Ao clicar neste ícone, com a seta do mouse na tela, escolha qualquer lugar no espaço e clique para abrir um círculo;

5º O círculo ficará aberto, observe que no canto direito da tela do Sketchup, há um quadro chamado RAIO, ao movimentar o mouse com o círculo aberto note que a medida do raio aparece de acordo com seus movimentos;

6º Com o círculo ainda aberto, digite diretamente no teclado dos números o raio que o exercício pede no caso RAIO = 5m;

7º Ao digitar o raio, pressione ENTER, e o círculo se fechará com a medida do raio digitado;

8º Feito a base do cilindro que é um círculo de raio 5 metros, vamos levantar este círculo criando assim um cilindro;

9º Olhe na barra de ícones, e procure a opção Empurrar/Puxar;

10º Clique no ícone Empurrar/Puxar;

11º Leve o mouse em cima do círculo feito, note que seu círculo ficará marcado com pontinhos azuis, isso significa que seu círculo é o objeto que será levantado;

12º Clique em cima do círculo, e leve o mouse para cima;

13º Seu cilindro estará em aberto, com relação a altura;

14º Basta digitar a altura que o exercício pede, no caso ALTURA = 13m;

15º Ao digitar a altura pressione ENTER, e o cilindro se formará;

16º Com o cilindro feito, vamos medir a área da base deste cilindro;

17º Vá na barra de opções do programa em FERRAMENTAS;

18º Procure na lista a opção TEXTO;

19º Ao clicar em TEXTO, basta levar o mouse pra cima da base e clicar uma vez, arrastar o mouse um pouco para o lado e clicar de novo;

20º Assim aparecerá uma caixa de texto com a medida exata da área da face que você escolheu, no caso o círculo.

APÊNDICE M - ATIVIDADE APRESENTADA PELO GRUPO 9**FACULDADE DE CACOAL**

Curso: Licenciatura Plena em Matemática

Disciplina: Informática Aplicada a Matemática

Alunas: Fabio, Iraci e Marilene

Professor: Adilson Miranda de Almeida

Atividade.

Conforme sua criatividade abra o programa Geogebra e desenhe uma “casinha”.

Quais as figuras geométricas que podemos observar nessa construção?

Calcule a área de cada figura envolvida nessa construção.

Determine o perímetro das figuras envolvidas nessa construção.

Seguindo os mesmos procedimentos faça o desenho de uma “pipa” e determine os mesmos elementos pedidos acima.
