

VALMIRÉ DE AGUIAR

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA PARA O USO DA INFORMÁTICA
NA SALA DE AULA**

FLORIANÓPOLIS – SC

2004

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

VALMIRÉ DE AGUIAR

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
PARA O USO DA INFORMÁTICA NA SALA DE
AULA**

Trabalho de conclusão de curso submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obter a graduação em Matemática Licenciatura

Orientação:

Dr^a Edla Maria Faust Ramos

Florianópolis, Fevereiro de 2004

Esta monografia foi julgada adequada como **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO** no Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora Designada pela Portaria 04/SCG/04.

Prof^a Carmem Suzane Comitre Gimenez
Professora da disciplina

Banca Examinadora

Edla Maria Faust Ramos.
Orientadora

Jane de Oliveira Crippa

Nereu Estanislau Burin

"Se não morre aquele que escreve um livro, ou planta uma árvore; com mais razão, não morre o educador, que semeia a vida e escreve na alma do educando".

(Bertold Brecht)

"Não é o desafio com que nos deparamos que determina quem somos e o que estamos nos tornando. Mas a maneira com que respondemos aos desafios".

(Autor desconhecido)

iv

Agradeço a Deus, pela luz que ilumina os meus atos.

As minhas amigas, Narjara, Viviani e Ana Maria, pela compreensão, pela amizade e pela força que me deram durante estes 5 anos.

Ao meu irmão Vanderlei, agradeço suas valiosas sugestões nos momentos decisivos e importantes de minha vida, bem como o constante estímulo, dedicação e atenção, oferecendo-me sempre as condições e proteções necessárias para a realização deste trabalho.

A minha mãe e meu padrasto, pelo carinho e atenção e que apesar da distância, sempre estiveram comigo em pensamento.

A minha avó Maria e meu avô Pedro, grato por suas contribuições, quer afetivas, espirituais ou materiais.

A minha orientadora Dr.ª Edla Maria F. Ramos, por ter plantado esta semente em mim, esta vontade de mudar e acima de tudo melhorar a forma que educamos hoje.

A Sílvia e Iara, por todo o carinho e apoio durante a graduação.

A todos os colegas de graduação que contribuíram com sua amizade.

Enfim, a todos os que me ajudaram a percorrer a trajetória de construção deste trabalho.

v

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	07
1 - O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS BRASILEIRAS.....	11
1.1 - INFORMATICA EDUCATIVA EM SANTA CATARINA.....	16

2 - CARACTERÍSTICAS DOS SOFTWARES EDUCACIONAIS E SUAS APLICAÇÕES .	20
2.1 - ENSINO ASSISTIDO POR COMPUTADOR.....	22
2.2 - AMBIENTES INTERATIVOS DE APRENDIZAGEM (AIA).....	22
2.3 - APRENDIZADO SOCIALMENTE DISTRIBUÍDO.....	25
2.4 - CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE SOFTWARES.....	26
3 - O QUE PENSAM OS PROFESSORES SOBRE A INFORMÁTICA EDUCATIVA.....	29
4 - PROPOSTA DA IMPLANTAÇÃO DA DISCIPLINA.....	42
4.1 - EMENTA 1.....	43
4.1.1 - PEQUENO DETALHAMENTO DA EMENTA 1.....	48
4.2 - EMENTA 2: Estágio Supervisionado.....	49
4.2.1 - PEQUENO DETALHAMENTO DA EMENTA 2.....	52
5 - PROPOSTAS DE ATIVIDADES DO USO DO COMPUTADOR NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	54
5.1 - EXCEL/APRENSIZAGEM DE MATEMÁTICA.....	55
5.2 - CABRI-GÉOMÈTRE /APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.....	67
6 - CONCLUSÃO.....	72
ANEXOS.....	74
REFERÊNCIAS.....	81

INTRODUÇÃO

Hoje o computador afeta a vida praticamente de todos na sociedade, logicamente que de maneira distinta para cada grupo de indivíduos, afeta tanto o homem do campo como o empresário da grande metrópole. Graças às novas tecnologias, o agricultor consegue programar melhor a sua safra sabendo se irá nevar ou chover... por outro lado, o pequeno colono perdeu seu espaço no mercado, pois com as novas tecnologias (TIC's) o mundo globalizado tende cada vez mais a trabalhar com macro produções de produtos. O dono de supermercado pode controlar todas suas filiais pelo país através de um micro computador ligado à internet, pode, também através de um cartão de compras do próprio supermercado, controlar estatisticamente tudo o que seus clientes compram, podendo até vender estas informações a outras empresas.

Outra área que também começa a ser afetada é a educação. Sabe-se que a informática contribui no processo ensino-aprendizagem, porém não basta ter um laboratório de informática na escola, com os melhores micros do mercado, se o professor não sabe como estes podem contribuir de forma significativa no processo de ensino de seus alunos. Diante disso, é essencial que o professor seja capacitado já no seu curso de graduação.

Esta capacitação não deve formar um técnico em informática, mas sim um bom conhecedor do seu funcionamento, discutir sobre os diferentes usos do computador em sala de aula, promover debates sobre o uso dos softwares, apresentar formas de como avaliar e usar os mesmos. Os debates devem incluir programas de estudos de conteúdos de ensino médio e fundamental (área onde o professor vai trabalhar), o porque das TIC's na educação, fazer reflexões e análises sobre as transformações culturais, econômicas e políticas provenientes do uso das TIC's.

Nota-se que o computador (principalmente nas grandes cidades) está praticamente em todos os lugares (bancos, consultórios médicos, caixas de supermercado...), verifica-se também que ele chega às escolas, e este não fica somente na administração do colégio, entra nas salas de aula. Vemos mudanças em muitas áreas da sociedade, porém não muitas na área educacional, segundo PAPERT (1994, p.10):

...é espantoso o progresso da ciência e da tecnologia em nosso passado recente, algumas áreas da atividade humana passaram por megamudanças. As telecomunicações, o laser e os transportes, assim como a Medicina estão entre elas. A escola é um notável exemplo de uma área que não mudou tanto...Por que,

durante um período em que tantas atividades humanas foram revolucionadas, não vimos mudanças comparáveis na forma como ajudamos nossas crianças a aprender?

Constata-se uma grande preocupação das instituições de ensino (principalmente as privadas) em “modernizar-se”, ou seja, querem impor o computador como ferramenta didática a qualquer preço. Porém, sabe-se que, para o uso produtivo e adequado do computador, não basta apenas a montagem de um bom laboratório de informática, segundo LIMA (2001, p. 11):

É preciso também criar ambientes especialmente destinados a aprendizagem onde os alunos possam construir os seus conhecimentos de forma cooperativa e interativa não esquecendo os estilos individuais de aprendizagem, para isso é necessário que os professores estejam capacitados, capacitação esta que deve estar voltada a preparar a sociedade para conviver com a informática, dela participando e sendo, ainda, seu principal agente.

Acaba-se incluindo mais uma disciplina nas escolas, “informática”, claro que é importante, principalmente no ensino médio preparar os alunos para o mercado de trabalho, porém esta disciplina deveria ser atividade complementar. O ideal seria ver o que a informática poderia ajudar em cada disciplina, ou seja, como ela poderia ser um vínculo entre as matérias. Porém, como fazer isso se os professores em sua maioria não têm formação para vincular esta tecnologia em suas aulas, a maioria deles vê o editor de texto como a ferramenta mais útil do computador e, ainda há, também, aqueles (por incrível que pareça nos dias de hoje) que nunca mexeram nestas fantásticas “máquinas de escrever com televisão embutida”.

Em minha experiência como monitor da Disciplina Informática aplicado ao ensino de Matemática I e II (Disciplina oferecida ao curso de licenciatura de matemática da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC), e fazendo uma análise da literatura e publicações em revistas científicas do assunto, pude verificar um grande descompasso entre o discurso que damos aos alunos da graduação e nas publicações e a realidade educacional.

Não defendo neste trabalho que o educador deva utilizar o computador incondicionalmente em todas as suas aulas, mas sim que o veja como mais uma ferramenta de trabalho, e que comece a refletir de como apresentar determinado conteúdo de maneira criativa.

Assim, é objetivo deste estudo elaborar uma proposta para efetiva formação de futuros licenciados em matemática para o uso da informática educativa como instrumento de melhoria da aprendizagem de matemática. Essa formação deve ir além dos aspectos técnicos, deve contemplar também os aspectos pedagógicos, que os estimule a refletir sobre os aspectos didáticos que estão presentes nesse novo ambiente.

E, como objetivos específicos, tem se:

- Constatar as dificuldades encontradas por professores com má formação, ao se depararem com o computador nas escolas.
- Elaborar uma proposta de como deve ser a formação de professores de Matemática para o uso de informática nas escolas, nos seus cursos de graduação.

Para fazer o referencial teórico para orientar meu estudo levanto as seguintes questões:

- Como introduzir a informática no ensino de matemática de maneira que esta nova tecnologia possibilite a construção de conceitos matemáticos pelos próprios alunos?
- Que alterações ocorrem no plano didático da matemática quando começamos a utilizar o computador em nossas aulas?
- Que aspectos didáticos são relevantes de serem abordados na formação de professores já que são eles os agentes de integração dessa ferramenta no ensino de matemática?

O primeiro capítulo deste trabalho apresenta um breve histórico da implantação da informática educacional no Brasil e em Santa Catarina, relatando os projetos que inicialmente foram desenvolvidos pelo governo federal e como eles se modificaram até os dias atuais. Desta forma resgatado o que já foi feito nesta área e o que ainda está sendo feito.

No segundo capítulo deste estudo pretende-se classificar as TIC's, especificamente as ligadas a educação, segundo a literatura adequada. Classificar os softwares é um exercício interessante que nos ajuda a entender o papel do computador e como ele pode ser efetivo no processo de construção do conhecimento.

No terceiro capítulo encontra-se o resultado de um levantamento amostral das concepções que os professores de matemática apresentam sobre o uso da informática no

processo de ensino aprendizagem. Esse levantamento foi realizado através de análise quantitativa e qualitativa de questionários respondidos por uma amostra de professores de Matemática da grande Florianópolis. Sabendo dos anseios e dúvidas dos educadores poderei focalizar melhor minha proposta para a formação dos mesmos.

O quarto capítulo descreverá a proposta para a implantação de uma(s) disciplina(s) que prepare(m) os futuros professores de matemática, já na graduação, para o uso das TIC's em sala de aula.

No quinto capítulo serão mostrados exemplos de algumas atividades feitas com os softwares Cabri Geomètre e Excel, baseadas no livro “Computador na educação matemática” (Borrões,1998).

No último capítulo incluem-se as conclusões da pesquisa, onde se pretende apresentar as modificações efetuadas e desejadas no ensino de matemática através da informática educacional.

1 O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DAS ESCOLAS BRASILEIRAS

O histórico apresentado neste capítulo foi baseado no livro “Informática educativa no Brasil: um pouco de história...” (Moraes, 1993).

A informática educativa no Brasil tem suas origens históricas no início da década de 70 proporcionada por dois atores sociais distintos: de um lado o Estado através das Forças Armadas e de outro a sociedade civil através das empresas privadas e das universidades.

A inserção da informática, nesse período, teve um caráter intervencionista, estratégico e bélico, relacionado com os interesses militares. O objetivo dessa inserção era uma tentativa de diminuir o atraso tecnológico do país em relação aos demais países capitalistas, uma vez que se colocava a tecnologia como fator de dominação mundial, tanto em nível de informações, como também em nível bélico.

Nesse período, o Estado implantou projetos de capacitação tecnológica no setor da microeletrônica e da informática na área militar, dentro do projeto “Brasil Grande Potência”, bem como projetos na área civil.

Assim o Brasil iniciava seus primeiros passos na busca de desenvolver tecnologia própria, fundamentado na crença de que tecnologia não se compra, mas se constrói, que ela se constitui em real capacidade de desenvolvimento social, político, econômico de um país.

“E dessa forma, a partir de setenta, o Brasil definiu-se pelo caminho da informatização da sociedade, mediante o estabelecimento de políticas públicas que permitissem a construção dessa base própria alicerçada por uma capacitação científica e tecnológica de alto nível, capaz de garantir a soberania nacional em termos de segurança e desenvolvimento”. (MORAES, 1994).

Para garantir o objetivo da diminuição do atraso tecnológico, o Estado adotou uma política extremamente nacionalista, criando a chamada reserva de mercado. Essa opção foi contraditória em relação às políticas adotadas por outros países quanto ao desenvolvimento tecnológico, que era internacionalista.

Assim, o Estado adotou medidas protecionistas para o setor tecnológico, optando pela construção de uma indústria nacional nessa área, com a intenção de garantir a tão propalada soberania, fator muito valorizado durante o regime militar da época.

Nesta perspectiva os dirigentes criaram a Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), a Empresa Digital Brasileira (DIGIBRAS) e a Secretaria Especial de Informática (SEI).

A SEI se constituiu de um órgão executivo do Conselho de Segurança Nacional e era responsável pela coordenação e execução da Política Nacional de Informática. Tinha como objetivo a capacitação científica e tecnológica nacional com a intenção de promover a autonomia brasileira, orientando as atividades de pesquisa para a consolidação de uma indústria nacional e, principalmente, estimulando a informatização da sociedade brasileira.

Assim, fazia-se necessário, estimular os diversos setores da sociedade a utilizarem a informática como instrumento de melhoria na resolução dos problemas colocados em cada um. Em conseqüentemente, a educação passou a ser um dos setores mais importantes para a construção de uma concepção de modernidade desejada, qual seja de maior racionalidade, maior eficiência, maior produtividade.

Iniciou-se, então, uma articulação entre a SEI e o Ministério da Educação. Em 1982, o MEC assume o compromisso de criação de instrumentos e mecanismos que garantissem a implementação de tecnologias educacionais nas escolas e, principalmente, nas universidades brasileiras.

O interesse do Estado fica evidenciado no II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975/1979) e no II Plano Setorial de Educação e Cultura (1980/1985), que garantiam o devido respaldo ao MEC ao propalar que o uso de tecnologias educacionais e de sistemas de computação seriam os instrumentos adequados para a garantia de uma melhoria da qualidade da educação no país e de acompanhar o progresso e a atualização constante dos conhecimentos técnico-científicos.

Porém, nesse período 1964- 1989, o processo de implementação da informática educacional foi carregado de contradições, marcado por conflitos entre Brasil e os EUA, através da influência da Agência Norte-Americana para Educação – USAID – e o Ministério da Educação e Cultura.

De um lado, a política nacionalista-protetionista implantada pelo governo brasileiro, inicialmente gerida por Comissões (Comissão Especial de Educação CE, Brasília – 01/80 e CE-IE 11/11/83) diretamente subordinadas ao Conselho de Segurança Nacional, que tinha interesses e objetivos nacionalistas e militares. De outro, esperava-se que o Brasil fosse

apenas um usuário de tecnologia e não um produtor, e com o acordo MEC-USAID a educação brasileira passou a ter um caráter extremamente tecnicista e tecnocrático, ou seja, para garantir-se uma melhoria na qualidade do ensino a escola passou a ser gerida por técnicos e burocratas, onde todo o processo de aprendizagem passava por um meticoloso instrumental técnico, quantificável.

Assim, os esforços demandados para a criação e para o desenvolvimento de pesquisas tanto na área educacional como na área industrial, não foram suficientes para romper com a dependência científico-tecnológica e industrial do país numa visão mais abrangente, nem para romper com influência tecnicista e tecnocrática da USAID na educação.

“Em suma, até o início da década de 90, ainda há uma subordinação ao padrão tecnológico internacional – também valorizado pelos setores considerados nacionais – o que tem gerado um processo político e educacional ainda tecnicista, elitista e excludente” (MORAES, 1994, p. 18).

Em 1984 foi aprovado o projeto Brasileiro de Informática na Educação – EDUCOM – pela Secretaria Especial de Informática – SEI – e pelo Ministério da Educação – MEC. Esse projeto tinha como objetivo garantir a política geral e nacionalista dos dirigentes militares, ou seja, de desenvolver e capacitar recursos humanos em informática, elaborar pesquisas e experiências-piloto em nível educacional, produzir softwares educacionais, buscando a preservação dos valores nacionalistas e estimulando a indústria nacional de informática.

Inicialmente, cinco universidades foram previamente selecionadas para desenvolverem esse projeto: a Universidade Estadual de Campinas, a Universidade Federal de Pernambuco, a Universidade Federal de Minas Gerais, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Para a implementação desse projeto as agências financiadoras CNPq, FINEP e FUNTEVÊ participaram distribuindo entre si responsabilidades, financiamentos e execução.

Entretanto, em 1985, inicia-se um período de transição política no país que alterou profundamente as prioridades e os conseqüentes projetos a serem financiados. O EDUCOM passou, então, a assumir outras características e a sofrer com a falta de verbas para desenvolver suas atividades de pesquisa e de experiências-piloto.

Em 1986 foi criado pelo MEC o Programa de Ação Imediata em Informática na Educação, que teve como atividade inicial avaliar o projeto EDUCOM. No relatório que foi realizado verificou-se que, apesar da precariedade dos financiamentos, o projeto vinha desenvolvendo atividades importantes através das experiências-piloto e recomendava que o projeto fosse incentivado, desenvolvendo principalmente atividades relacionadas à pesquisa e ao intercâmbio entre os pares de pesquisadores, buscando a aquisição de conhecimentos tecnológicos.

A partir desse período várias atividades de fomento à pesquisa foram implementadas, como o Primeiro Concurso Nacional de Software Educativo, em 1987; cursos de pós-graduação em informática na educação na UNICAMP, em 1987 e em 1989, destinados a professores das secretarias estaduais e das escolas técnicas.

Esses professores tiveram o compromisso de projetar e implementar, junto à secretaria estadual que pertenciam, um Centro de Informática na Educação, os chamados CIEd, que tiveram financiamento por parte do MEC, sem qualquer interferência, ou seja, o rumo das pesquisas ficaram a cargo das secretarias, o MEC participaria como agente financiador de equipamentos e de respaldo tecnológico.

Assim, foram criados dezessete CIEds, no período de 1988 e 1989, que se constituíram em importantes centros multiplicadores de experiências em informática na educação. Essas experiências foram as mais diversas, dependendo dos objetivos que cada secretaria estadual delimitou.

Apesar desse projeto que abrangeu muitos estados do país, poucos trabalhos de divulgação foram realizados até 1993:

“... até o início da década de 90, os resultados do EDUCOM ainda são precariamente divulgados e analisados... em 1993, apesar da democratização do país, o relatório do EDUCOM reitera basicamente os mesmos problemas detectados na década de oitenta acerca do repasse dos recursos, o que está levando ao esvaziamento dos centros-piloto” (MORAES, 1994, p. 19).

Em 09 de abril de 1997 foi criado o PROINFO que é o programa Nacional de Informática, lançado pelo Ministério da Educação e Desporto. Este programa é coordenado pela Secretaria da Educação à Distância SEED/MEC, com sede em Brasília, sendo desenvolvida em parceria com os governos estaduais e alguns municípios. A instalação de computadores nas escolas respeita critérios estabelecidos entre a SEED/MEC e as Secretarias Estaduais de Educação - SEE.

No encontro promovido pelo MEC/PROINFO, com os coordenadores estaduais do PROINFO e representantes municipais, realizado em Fortaleza - Ceará, nos dias 19 e 20 de outubro de 2000, foi firmado parceria para criação de ambientes de aprendizagem com os recursos da informática. Estas parcerias são voltadas para as Escolas de Educação Fundamental - Ensino Médio com os recursos do Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações- FUST.

Ao MEC caberá, então a capacitação dos professores, ao FUST a aquisição dos equipamentos e às Secretarias Estaduais e Municipais de Educação a infra-estrutura para as instalações dos equipamentos nas unidades escolares, com o auxílio do CONSED - Conselho Nacional de Secretários (as) de Educação, tem como papel principal introduzir as Novas Tecnologias de Informação nas escolas públicas do Ensino Fundamental e Médio.

“O ProInfo tem na preparação de recursos humanos - os professores - sua principal meta. Os professores são capacitados em dois níveis: multiplicadores e de escolas.

O professor-multiplicador é um especialista em capacitação de professores (de escolas) para o uso da telemática em sala de aula: adota-se no Programa, portanto, o princípio professor capacitando professor. Os professores multiplicadores compõem os NTEs - Núcleos de Tecnologia Educacional - Os Núcleos de Tecnologias são estruturas de apoio técnico - pedagógico no processo de informatização das escolas públicas estaduais e municipais. É um centro de capacitação de professores em informática educativa. Cada NTE prestará assistência às escolas que fazem parte do programa.” (LIMA 2001, p. 28).

Nota-se que a informática na educação brasileira se desenvolveu de forma totalmente independente da orientação do MEC, que pelas mudanças de gestões ministeriais sofreu descontinuidade em seus projetos. Talvez esse seja um dos motivos pelos quais esses centros foram se multiplicando sem uma efetiva avaliação do que realmente vinha acontecendo. Segundo o depoimento do Ministro da Educação, no ano de 2001, o MEC iniciou uma pesquisa para avaliar os resultados do Proinfo e avaliar o impacto dos computadores sobre a educação dos alunos.

“Atualmente os projetos estão sendo desenvolvidos através dos NTEs, principalmente nos municípios através de professores indicados pelo governo que recebem treinamento através de um convênio MEC/UNEDUC vislumbrando um resultado que talvez só será possível a longo prazo, pois os professores convidados a participar destes centros em sua maioria não têm conhecimentos em informática educativa, formam um grupo de elite que está aprendendo para poder repassar estes conhecimentos e treinar novos professores para o uso de informática educativa.” (LIMA 2001, p. 29).

Visto que os projetos desenvolvidos pelos NTEs demorarão um pouco para mostrar seus resultados, façamos um parêntese: sabe-se que maioria dos universitários, atualmente, já atuam como professores do ensino fundamental e médio, por isso uma reestruturação nos currículos na faculdade se faz necessária, para que os alunos-professores possam utilizar de maneira crítica e consciente as NITC.

1.1 INFORMATICA EDUCATIVA EM SANTA CATARINA

Em Santa Catarina, assim como em todo Brasil, também houve mudanças no que diz respeito a informática na Educação. O histórico apresentado a seguir foi baseado na dissertação de mestrado “Informática e Ensino de Matemática” (Borges, 1997).

O centro de informática na educação em Santa Catarina (CIEd/SC), foi criado em 22/06/1988. E, a partir de junho de 1990, instalou-se no Instituto Estadual de Educação (IEE). Desde o início do ano de 1996, esta instalado no prédio da Secretaria Estadual de Educação.

Inicialmente o CIEd tinha como objetivo principal contribuir para o processo educacional na Escola Pública de Ensino Fundamental e Médio. Partindo de uma visão crítica e global, oportunizando a participação de alunos e professores numa proposta comprometida com uma perspectiva de transformação social.

O CIEDs/SC realizou alguns projetos, quando ainda estava instaldo no IEE, tais como:

1989 à 1993 – Clube de Informática, para alunos do ensino fundamental e médio da rede pública de ensino;

1990 – O uso do Computador e sua Influência no Processo de Alfabetização, alunos com dificuldades na leitura e escrita do IEE.

1989 à 1990 – Utilização da Linguagem LOGO por Deficientes Auditivos, crianças da rede pública de ensino com deficiência auditiva.

1992 – Capacitação de Professores em Informática Educativa, para professores do ensino público;

1992 – II Seminário de Informática Educativa em Santa Catarina, para professores e especialistas.

Pode-se perceber que a maioria das atividades que o CIEd realizou foi junto a alunos e principalmente junto a alunos com deficiência, usando essencialmente a linguagem de programação LOGO.

Atualmente, o CIEd, por determinação da Secretaria da Educação, está instalado no prédio da secretaria, não desenvolvendo mais projetos junto a alunos e professores, segundo BORGES, (1997, p. 18):

“... após contato com alguns membros desse centro pudemos constatar que atualmente, o mesmo não está desenvolvendo nenhuma atividade junto a alunos ou junto a professores, principalmente porque estão desvinculados das escolas. Quando estava instalado no IEE havia procura por parte de alunos, porém com o passar do tempo e a diminuição de verbas os projetos foram se reduzindo e atualmente o Centro não desenvolve nenhum projeto, quer junto a alunos, quer junto a professores. No IEE, os equipamentos que pertenciam ao CIEd continuam na escola, porém estão sendo utilizados para serviços administrativos. A justificativa dos atuais membros do CIEd como do setor de informática do IEE foi que não havia professores capacitados para continuar desenvolvendo projetos educacionais.”

Fica então evidenciado que não se realizou um efetivo trabalho de formação de professores que pudessem desenvolver pesquisas e experiências usando o computador como instrumento de ensino-aprendizagem, devido a diversos fatores que vão desde a escassez de recursos até o pouco interesse por parte dos educadores.

Em 1996, o Governo de Estado de Santa Catarina, através da Secretaria Estadual de Educação, executou um projeto de implementação de computadores nas escolas para fins educacionais. Esse projeto foi firmado com a fundação privada de softwares educacionais de Brasília, e equipou 44 escolas estaduais, sendo quatro delas na grande Florianópolis. Esse projeto foi firmado apesar do parecer contrário dos membros do CIEd, por julgarem pouco apropriado em termos de equipamentos e também em termos didático-pedagógicos, onde os programas se constituíam principalmente em softwares e CD-Roms do tipo estudo dirigido ou instrução programada.

Cada uma dessas escolas recebeu 25 computadores e programas referentes a praticamente todas as disciplinas para atender alunos do ensino fundamental e médio, sendo que cada escola tinha em média 1500 alunos.

Montaram os laboratórios, porém não houve uma capacitação adequada dos professores.

“O laboratório de informática foi montado e os professores receberam um treinamento de três tardes com técnicos em informática. Após, receberam outro treinamento de um período com o intuito de discutirem questões

pedagógicas acerca do uso de computadores no ensino, realizada pelos profissionais do CIED. E, apartir do segundo semestre deste ano espera-se que os professores comecem a utilizar o computador em suas atividades junto aos alunos” (KASCHNY apud BORGES 1997, p. 23).

Esta era a situação da implementação da informática educacional nas escolas públicas estaduais em 1997. O que muda hoje é que a maioria das escolas públicas tem laboratório de informática. O problema ficou na qualificação dos professores, os laboratórios foram simplesmente montados no colégio. Na rede particular de ensino a situação não é muito diferente.

O contato com algumas escolas particulares que utilizam informática nas atividades educacionais permitem a realização de uma pesquisa com professores de matemática de Florianópolis investigando as concepções que eles apresentam sobre o uso de computadores no ensino de matemática, tanto professores que utilizam essa ferramenta na sua prática pedagógica como aqueles que não utilizam.

Os professores entrevistados apresentam todos eles um discurso em termos de melhoria da qualidade do ensino via a utilização de computadores em suas atividades pedagógicas. Colocam que essa implementação diz respeito a uma crescente informatização da sociedade e que a escola deve acompanhar essa modernização. Referem-se ao computador como um meio bastante eficaz na motivação dos alunos para o aprender, como um instrumento valioso para o professor alcançar seus objetivos pedagógicos.

Nas escolas particulares, apesar do discurso de utilização dos computadores no ensino, o que se constata é que algumas têm utilizado os laboratórios para ensinar os alunos noções básicas de informática, ou seja, os conteúdos desenvolvidos não são os conteúdos programáticos das disciplinas do currículo escolar, mas sim conteúdos de informática, tais como, editoração de textos, linguagens de programação, entres outros.

Em outras escolas que apresentam um discurso de utilização dos computadores como instrumento didático, constata-se que, em muitas delas, não é o professor quem utiliza o recurso, mas um técnico em informática que desenvolve através do computador uma aula de matemática, por exemplo. Sendo que na maioria das vezes, o professor da disciplina não está presente nas aulas. Assim, o computador se limita a ser um instrumento de fixação dos conteúdos trabalhados em sala pelo professor da referida disciplina, apesar dele não estar presente nesta atividade. Portanto, o mestre não toma conhecimento das

dificuldades ou dos erros que seus alunos podem apresentar, nem dos processos de aprendizagem diferenciados desses alunos.

Pode-se constatar, também, que tanto na escola pública como na particular, o professor se encontra alijado do processo de implementação de computadores no ensino. Na rede particular, por motivos de manutenção no mercado educacional, as escolas estão criando laboratórios com a participação de técnicos em informática, tanto em nível de criação dos mesmos, como em nível de realização das atividades pedagógicas junto aos alunos. Os professores não estão sendo chamados a participarem deste processo.

Na rede pública de ensino a situação não é diferente. As autoridades governamentais estão equipando as escolas com aparelhos de pouca potência, com programas de qualidade questionável, e o que é mais preocupante, sem realizar uma efetiva capacitação e formação dos professores, que serão os usuários desses equipamentos. Praticamente nenhuma discussão ou condições para uma utilização efetiva da informática no ensino, como por exemplo, uma formação didática dos professores está sendo planejada. Eles simplesmente deverão utilizar, a partir de agora, computadores para ministrarem suas aulas, mas como, porque, quando, são questões que não estão em pauta para reflexão.

2 - CARACTERÍSTICAS DOS SOFTWARES EDUCACIONAIS E SUAS APLICAÇÕES

As TIC's podem ajudar a promover a passagem dos conteúdos aos alunos ou facilitar o processo de construção de conhecimento. Analisando os softwares, é possível entender que o aprender (memorização ou construção de conhecimento) não deve estar restrito ao software, mas à interação do aluno-software. “Como foi mostrado por Piaget, o nível de compreensão está relacionado com o nível de interação que o aprendiz tem com o objeto e não com o objeto em si”. (VALENTE, 1999, p. 71).

Assim, para começarmos a analisar os softwares devemos levantar as seguintes questões:

→ O software apresenta suporte técnico; apresenta o tópico ajuda em seus menus?

É importante que haja no software um tópico de ajuda, que explique na medida do possível seus comandos básicos. Alguns programas educativos como o Cabri Geométrè possuem páginas na internet, onde se pode encontrar: exemplos de uso, exercícios, entre outros.

→ O software poderá ser usado em outras aulas? Poderá ser aproveitado em mais de uma série?

Não se deve comprar os softwares chamados “especialistas”, por exemplo: não é aconselhável comprar um jogo que ensina a somar frações, pois o uso deste tipo de software rende no máximo (esticando muito) duas aulas, deve-se aproveitar os softwares em mais de um conteúdo e se possível em mais de uma série.

→ Tem interface gráfica boa? É de fácil manuseio?

O software não deve conter menus confusos, deve permitir voltar e desfazer a última ação.

→ Trabalha a questão do erro?

Neste caso aparecem geralmente três diferentes tipos de softwares: mostram geralmente em vermelho a palavra errado (seguido ou não da resposta), não mostrando aos alunos o porque do erro; os que não dizem nada, alguns por

falha técnica na interface, (são softwares do tipo que o aluno deve assinalar as alternativas) e. outros que não mostram o erro, porém, propositalmente (softwares como geradores de gráficos de funções ou tipo “mundo dos atores”), Neste último caso, o aluno deve estar bem atento e dominando bem o conteúdo trabalhado. E há, ainda, os softwares que dizem que está errado e mostram dicas para que o aluno chegue a resposta final.

➔ O software possui licença para o uso em mais de um micro? Possui garantia?

Deve-se levar em conta a relação entre custo e benefício, ou seja, analisar se o software trás o retorno esperado pelo preço. Verificar se possui garantia e suporte técnico a disposição.

➔ Sua aquisição é realmente necessária ou ele apenas irá repetir situações de sala de aula?

Imagine um software que tem por objetivo ensinar as quatro operações, mostrando a operação montada e o aluno deve digitar o resultado. Um software com retorno mínimo, além de especialista, os alunos se cansariam muito rápido. As operações podem ser trabalhadas de inúmeras maneiras sem o uso do computador, com jogos de tabuleiro, dominós, etc.

Após levantar estas simples questões, nota-se que não é tão fácil analisar e classificar um software, por isso precisa-se de literatura especializada para esta tarefa. No livro *O computador na sociedade do conhecimento* organizado por José Armando Valente há a seguinte classificação para os diferentes tipos ambientes de aprendizado assistidos pelo computador:

- Ensino assistido por computador
- Ambientes interativos de aprendizagem
- Aprendizado socialmente distribuído

Há, também, a seguinte classificação para os diferentes tipos de softwares educacionais:

- Tutoriais
- Programação

- Uso de multimídia e Internet
- Desenvolvimento de multimídia ou páginas na Internet
- Simulação e modelagem
- Jogos

A seguir, se descreve as principais características de cada um desses tipos de softwares.

2.1 ENSINO ASSISTIDO POR COMPUTADOR

Segundo Valente, (1999, p. 47), o ensino assistido ou auxiliado por computador é:

“... parte do pressuposto de que a informação é a unidade fundamental no ensino e, portanto, preocupa-se com os processos de como adquirir, armazenar, representar e, principalmente, transmitir informação. Nesse sentido, o computador é visto como uma ferramenta poderosa de armazenamento, representação e transmissão da informação”.

Historicamente, os primeiros sistemas computacionais para uso no ensino surgiram ainda na década de 60 e faziam parte dessa categoria: são os sistemas Computer Assisted Instruction (CAI), inspirados no método da instrução programada. A instrução programada é um método de ensino surgido na década de 50 e consiste na organização do material a ser ensinado em segmentos logicamente encadeados, chamados “módulos”. Os módulos são, então, apresentados ao aprendiz, de forma gradual e seqüencial. Dessa maneira, o estudante pode seguir seu próprio ritmo, retornando a módulos anteriores, quando sente necessidade, ou “espiando” o conteúdo de módulos futuros.

Um exemplo deste tipo de ambiente são os softwares com objetivos de ensinar inglês ou outra língua estrangeira aos usuários. Este tipo de ambiente apresenta o conteúdo e ao final de cada módulo o aluno deve fazer exercícios, se conseguir a meta de acertos estipulada para cada capítulo, o estudante passa para a próxima fase do conteúdo. Os principais pressupostos deste tipo de aplicativo quanto ao sucesso do aprendizado de uma língua estrangeira são: a motivação e o tempo de estudo. A aprendizagem depende de um compromisso por parte do aluno, um tempo dedicado ao estudo da língua.

2.2 - AMBIENTES INTERATIVOS DE APRENDIZAGEM (AIA)

Segundo Valente (1999, p. 50), nos ambientes interativos, o aprendizado é entendido como:

“... a construção individual do conhecimento a partir de atividades de exploração, investigação e descoberta. Sistemas, nessa classe, são um análogo dos sistemas físicos estudados por cientistas: não ensinam nem instruem, apenas têm um determinado comportamento. É o aprendiz, como cientista, que aprende os princípios, analisando o comportamento do sistema em experimentação”.

De modo geral, os princípios que embasam um AIA incluem:

→ **Construção e não instrução:** estudantes aprendem mais efetivamente construindo seu próprio conhecimento, não sendo ensinados por meio da leitura nem por meio de uma seqüência organizada de exercício-e-prática;

→ **Controle do estudante e não controle do sistema:** o estudante tem um controle não exclusivo, mas mais significativo da interação na aprendizagem;

→ **Individualização é determinada pelo estudante e não pelo sistema:** AIA concorda com os sistemas assistidos pelo computador no sentido de que feedback e informação individualizada são chave na aprendizagem. Entretanto, eles diferem no ponto de onde a informação individualizada é originada. Enquanto o tutor é responsável por moldar o feedback, nos AIAs os estudantes geralmente recebem o mesmo feedback e informação como função de sua interação com o sistema, esta sim individualizada;

→ **Feedback rico, gerado a partir da interação do estudante com o ambiente de aprendizagem e não pelo sistema:** o feedback é gerado como função das escolhas e ações do estudante dentro do ambiente de aprendizagem, em vez de um discurso gerado pelo sistema tutor.

Podemos situar como exemplos nessa classe:

Modelagem e Simulação: Modelagem é uma técnica bastante comum usada para estudar o comportamento de muitos fenômenos reais. O processo de modelar um fenômeno real ou hipotético para observar/analisar seu comportamento no tempo consiste de três fases principais: a construção de um modelo que represente aspectos relevantes do sistema sendo estudado; experimentação e análise do modelo criado; comparação do modelo construído com sistemas reais. Exemplo deste tipo de Software, a linha SimCity (MAXIS - The Ultimate City Simulator Software copyright © 1993 Sim-Business), é um jogo de simulação, em que o usuário pode construir e administrar uma cidade. O usuário controla o desenvolvimento de uma cidade, construindo estradas, áreas residenciais, usinas elétricas, hospitais, escola e outros serviços públicos, levando em consideração a verba disponível, os

impostos, as necessidades da população e eventuais desastres que podem afetar o desenvolvimento da cidade. O jogo prevê alguns tipos de desastres que ameaçam o desenvolvimento da cidade, tais como: acidente nuclear, terremotos, enchentes, incêndios etc.

Linguagens de programação:

“Sem dúvida alguma, quando pensamos em usar programação, pensamos no computador como ferramenta computacional. Segundo essa visão, o computador é uma ferramenta que o aprendiz utiliza para desenvolver algo e o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa pelo computador” (Valente 1999, p. 53).

Essas tarefas podem ser a elaboração de textos, usando processadores de texto; pesquisa em bancos de dados existentes ou criação de um novo banco de dados; controle de processos em tempo real; produção de música; resolução de um problema via uma linguagem de programação etc. Outra característica relevante da visão do computador como ferramenta é o ambiente aberto, ou seja, o aprendiz é livre para propor e resolver qualquer projeto que tenha interesse. Não existe, como nos Tutoriais, uma seqüência predefinida de ações ou problemas a serem resolvidos. Mesmo trabalhando em domínios específicos, como o da Geometria da Tartaruga, o controle do aprendizado sempre está na mão do aprendiz.

Uma das linguagens de programação mais vastamente utilizada com objetivos educacionais é a linguagem Logo, tendo sido criada em 1968 com esta finalidade. Utilizando a linguagem Logo, a atividade de programar assume o caráter de extensão do pensamento do aluno. O aprendiz elabora suas idéias em uma linguagem familiar, podendo estender a linguagem por meio da construção de procedimentos aos quais ele pode atribuir nomes que lhe sejam significativos. Assim, a seqüência de comandos que o aluno emprega e as construções que ele elabora podem ser vistas como uma descrição, passível de análise e depuração, do processo que ele utiliza para resolver uma determinada tarefa, constituindo um meio rico para o aprendizado de conceitos e de idéias sobre a resolução de problemas. O processo de aprender torna-se explícito, possibilitando reflexão sobre esse processo.

2.3 APRENDIZADO SOCIALMENTE DISTRIBUÍDO

Segundo Valente (1999, p. 60), a rede mundial de computadores pode ser entendida como:

“A rede pode ser entendida como uma grande teia formada por computadores interligados por cabos de fibra ótica ou cabo telefônico. Para que essa rede se estabeleça, basta um computador estar ligado a um provedor, universitário ou comercial, via modem. Os provedores, também estando interligados entre si, possibilitam que de um computador possa ser enviada uma mensagem eletrônica (e-mail) para um outro computador ou coletiva para as listas de usuários interessados em um determinado tópico (listas de interesse); ter acesso a banco de dados, com a facilidade de abranger informações em formato multimídia (imagens, sons, vídeos), criados em computadores pessoais ou de instituições; ou criar bancos de dados passíveis de ser acessados por outros usuários. Subgrupos de computadores interligados formam redes com objetivos e características próprias.”

Observa-se, também, a crescente difusão dos computadores em ambientes domésticos. Segundo Milhomem apud Lima (2001, p. 43):

“65% dos computadores novos vendidos no mundo em 1994 foram instalados em residências e que 90% dos que seriam vendidos em 1995 deveriam incluir um modem, o que permite a comunicação entre computadores por linha telefônica”.

Também as escolas utilizam a Internet através de vários tipos de atividades que podem variar desde a busca da pesquisa de assuntos direcionados pelo professor a fim de enriquecer o seu conteúdo programático até a utilização dos meios de comunicação que a Internet nos oferece, promovendo e estimulando a participação e integração de diferentes escolas. Essas atividades agregam a grande utilização dos canais de comunicação da Internet como: salas de bate papo que possibilitam a troca de idéias entre professores, alunos, direção e funcionários em geral, é uma das maneiras de efetuar-se a comunicação na Internet, ocorre de forma imediata e por este motivo é indispensável que as pessoas interessadas em se comunicar estejam simultaneamente acessando a Internet. O e-mail, um dos serviços mais utilizados na Internet, funciona a semelhança a um correio convencional onde o emissor escreve a mensagem, define o endereço do receptor e a envia. A principal vantagem do e-mail é que o receptor poderá receber a mensagem no mesmo momento que o emissor enviá-la, o custo também é menor que o correio convencional. Os programas mais conhecidos de correio eletrônico são o Outlook, o Eudora e o Netscape Mail. As listas de discussão também podem ser usadas com fins educacionais e funcionam de forma semelhante ao correio eletrônico, a diferença é que as pessoas inscritas na lista são

emissoras e receptoras simultaneamente e a comunicação é coletiva. As listas agrupam pessoas com o mesmo objetivo sobre determinado assunto e, por este motivo, podem ser grandes aliadas para reunir de forma mais rápida e participativa alunos e professores. Assim professores com acesso a internet podem disponibilizar exercícios para seus alunos em sua home page pessoal, pode-se trocar idéias com colegas da mesma área através das listas de discussão. Atualmente, além de textual, informação gráfica e voz podem ser enviados. Videoconferências já são também possíveis: pequenas câmeras montadas sobre o computador possibilitam que sejam transferidos não somente dados da tela, mas também imagens de vídeo dos participantes ou algo que eles queiram mostrar.

Não basta termos computadores conectados a Internet se os mesmo não estão preparados para seu uso é o que defende LIMA (2001, p.45):

“É importante ressaltar que a Internet promove a necessidade de mudança do papel do professor, pois terá a oportunidade de elaborar um projeto de ensino de forma mais aberta e flexível, exigindo de si uma melhor formação teórica, por isso grande parte do sucesso de um projeto educacional, com o uso da Internet está na capacitação dos professores”.

2.4 CLASSIFICAÇÃO DOS TIPOS DE SOFTWARES

Classificação feita segundo livro “O computador na Sociedade do conhecimento”, organizado por Valente em 1999.

Tutoriais: Podemos encontrar duas variações:

- 1) o software tem o controle da situação de ensino e do que pode ser apresentado ao aprendiz, que pode mudar de tópicos, simplesmente apertando a tecla Enter, ou o software altera a seqüência de acordo com as respostas dadas por ele.
- 2) na outra situação, o aprendiz tem o controle e pode escolher o que deseja ver. Em geral, os softwares que permitem ao aprendiz controlar a seqüência de informações são organizados em forma de hipertextos e ele pode “navegar” entre esses itens.

Segundo Valente (1999, p. 72):

“Em ambos os casos, a informação que está disponível ao aprendiz foi definida e organizada previamente. Ele está restrito a essa informação e o computador assume o papel de uma máquina de ensinar. A interação entre ele e o computador consiste na leitura da tela ou na escuta da informação fornecida, no avanço pelo material, apertando a tecla Enter, na escolha de informação, usando o mouse e/ou resposta de perguntas que são digitadas no teclado”.

Programação: uma forma particular de interação com ambientes computacionais ocorre com a utilização de linguagens próprias destes ambientes. Uma linguagem sintonizada é aquela que não precisa ser aprendida por alguém que esteja em sintonia com suas instruções usando-a naturalmente para interagir com algum “micro mundo” no qual seus comandos sejam aplicáveis.

Uso de multimídia: Pode ser considerado um tutor, porém com as vantagens de poder combinar textos e imagens e sons etc, por outro lado geralmente estes softwares são em sua maioria especialistas. Sendo assim, se o usuário não encontrar o que procura neste, deverá adquirir outro.

Desenvolvimento de multimídia ou páginas na Internet: Aqui o aluno passa a ser o autor dos conteúdos, ao criar uma apresentação multimídia, por exemplo, ele pode refletir sobre a melhor maneira de passar o conteúdo e, com isso, assimila melhor o conteúdo a ser apresentado, é o que defende Valente (1999, p. 78):

“Quando o aprendiz está desenvolvendo um projeto e representa-o em termos de uma multimídia, usando para isso um sistema de autoria, ele está construindo uma sucessão de informações apresentadas por diferentes mídias. Tem que selecionar informação da literatura ou de outro software e pode ter que programar animações para serem incluídas na multimídia que está sendo desenvolvida. Uma vez incluídos os diferentes assuntos na multimídia, o aprendiz pode refletir sobre e com os resultados obtidos, depurá-los em termos da qualidade, profundidade e do significado da informação apresentada. Construir um sistema multimídia cria a chance para o aprendiz buscar informação, apresentá-la de maneira coerente, analisar e criticar essa informação apresentada”.

Simulação e modelagem: Um determinado fenômeno pode ser simulado no computador, bastando para isso que um modelo desse fenômeno seja implementado na máquina. Ao usuário da simulação, cabe a alteração de certos parâmetros e a observação do comportamento do fenômeno, de acordo com os valores atribuídos. Na modelagem, o modelo do fenômeno é criado pelo aprendiz, que utiliza recursos de um sistema computacional para implementá-lo. Uma vez implementado, o aprendiz pode utilizá-lo como se fosse uma simulação. Portanto, a diferença entre o software de simulação e o de modelagem está em quem escolhe o fenômeno e em quem desenvolve o seu modelo. No caso da simulação, isso é feito, *a priori*, e fornecido ao aprendiz. No caso da modelagem, é o aprendiz quem escolhe o fenômeno, desenvolve o seu modelo e implementa-o no

computador. Nesse sentido, a modelagem exige um certo grau de envolvimento na definição e representação computacional do fenômeno e, portanto, cria uma situação bastante semelhante à atividade de programação.

Jogos: Podem ter características dos tutoriais ou de softwares de simulação, dependendo do quanto o aprendiz pode descrever suas idéias para o computador. Em geral, os jogos tentam desafiar e motivar o aprendiz, envolvendo-o em uma competição com a máquina ou com colegas. A maneira mais simples de fazer isso é, por exemplo, apresentar perguntas em um tutorial e contabilizar as respostas certas e erradas. Nesse caso, pode-se dizer que as ações do aprendiz são mais semelhantes ao que acontece em um tutorial. Uma outra utilização dessa abordagem pode ser mais semelhante ao que acontece com as simulações fechadas, em que as leis ou regras do jogo já são definidas *a priori*. Nesse caso, o aprendiz deve jogar o jogo e, com isso, espera-se que ele esteja elaborando hipóteses, usando estratégias e conhecimentos já existentes ou elaborando conhecimentos novos. Raramente os jogos permitem ao aprendiz definir as regras do jogo e, assim, descrever suas idéias para o computador, semelhante ao que acontece na simulação ou na modelagem.

3 O QUE PENSAM OS PROFESSORES SOBRE A INFORMÁTICA EDUCATIVA

A fim de poder responder às questões delineadoras dessa pesquisa,

“Entendemos que nossa forma de interagir com o objeto de pesquisa é uma relação em que buscamos intervir e não apenas interpretá-lo. Dessa forma, não poderá ser qualquer metodologia de análise que nos permitirá realizar esse objetivo, mas sim um método que seja definido a partir do objeto”.(OLIVEIRA, 1997, p. 25).

Dentro dessa linha metodológica realizei um questionário junto a professores de matemática de escolas da rede pública e de escolas particulares da grande Florianópolis. Esse, se constituiu em nove questões que tinham o objetivo de realizar um levantamento das concepções que os professores de matemática possuem quanto ao uso de computadores no ensino desse conhecimento. Tenta explicitar também se os professores têm realizado algum tipo de formação, algum tipo de leitura sobre o assunto, ou se apenas apresentam concepções espontâneas, sem uma reflexão, formação ou vivência com essa nova tecnologia.(Ver Anexo 1).

A seguir, após o levantamento das concepções dos professores, percebe-se que uma efetiva formação dos professores, não só nos aspectos técnicos do uso do equipamento mas que também que contemplasse as aspectos pedagógicos, era imprescindível para que o uso dessa nova tecnologia pudesse auxiliar na construção de conceitos matemáticos.

O questionário foi respondido por 49 professores de matemática, sendo 32 professores de escolas públicas, 2 em formação, e 17 professores de escolas particulares, durante o segundo semestre de 2003, na grande Florianópolis.

Na rede pública nenhuma das escolas possui projetos educacionais para o uso da informática, apesar de todas terem laboratório com computadores. Já na rede particular a totalidade das escolas contatadas apresentam alguma atividade pedagógica utilizando a informática, tanto no ensino de informática como no ensino através da informática.

Será realizada agora uma tabulação das questões contidas no questionário, juntamente com uma análise acerca dos percentuais encontrados nas respostas dos professores. As quatro primeiras questões, para efeito de tabulação e análise foram separadas em respostas dos professores da rede privada e pública, uma vez que o percentual apresentado por essas categorias foi bastante diferenciado, e assim, a análise poderia ser mais fiel ao que efetivamente foi respondido por eles. As demais questões tabuladas e

analisadas em conjunto, sem diferenciação dos professores, pois nessas questões os percentuais foram muito parecidos, não ocorrendo diferenças significativas entre as respostas, apesar dos professores estarem atuando em escolas diferentes.

TABELA 1 – Pergunta 1:

Atualmente muitos educadores têm proposto a introdução da informática no ensino. O que você pensa disso?

Instituição	A FAVOR		CONTRA	
PÚBLICA	27	84,37%	5	15,63%
PARTICULAR	17	100%	-	0,00%

Nesta questão fez-se a separação dos professores da escola pública e particular, devido a grande diferenciação das respostas.

Verifica-se que os professores pesquisados da rede particular de ensino são unânimes em afirmar que apresentam uma posição bastante favorável à introdução da informática educativa nas escolas, acreditando até que o currículo deve se adequar à entrada dessa nova tecnologia no ensino, sem efetuarem qualquer restrição ou preocupação com esta implantação.

Já os professores das escolas públicas apresentam certa preocupação com a introdução de computadores nas escolas, mesmo que a sua maioria tenha uma posição favorável com relação à informática educativa. Os principais questionamentos dos professores da rede pública são quanto à adequação material desse equipamento, uma vez que declaram que as escolas não apresentam nem bibliotecas razoáveis para o desenvolvimento do seu trabalho pedagógico e de pesquisa para seus alunos.

Declaram, ainda, que se sentem temerosos com o volume de investimento financeiro que as autoridades têm despendido para equiparem as escolas públicas, sem uma contrapartida com a melhoria em seus salários, bastante defasados.

Mesmo assim, a grande maioria dos professores pesquisados da rede pública acredita que a introdução da informática educativa deve acontecer e que ela irá garantir efetivamente uma melhoria no ensino público, argumentando que a escola particular já está

equipada com laboratórios de informática a muito tempo e que então as escolas públicas devem “correr atrás” para poderem se equipar como as escolas privadas.

Alguns professores declaram que os computadores auxiliarão o trabalho pedagógico à medida que “basta colocar o programa no computador que ele dá a aula em meu lugar” (afirmação da professora entrevistada). A partir dessa afirmação, podemos perceber que esses professores ainda apresentam uma concepção de que não caberá ao professor realizar o papel fundamental de mediar o conhecimento prévio, ou anterior do aluno, e o conhecimento matemático, sistematizado e produzido historicamente. Acreditam que o computador realizará toda a atividade pedagógica junto aos alunos. Que a construção de conceitos matemáticos ocorrerá somente através da interação aluno-equipamento, sem uma intervenção do professor.

Esta concepção pode ser justificada à medida que os professores não tiveram devida formação na faculdade ou sequer participaram de projetos de informática educativa. Assim, essa concepção ainda é maioria junto aos professores da rede pública uma vez que eles encontram-se alijados do processo de informatização nas suas escolas, ainda não vivenciaram ou vivenciaram muito pouco de atividades pedagógicas utilizando-se de computadores.

Assim, podemos afirmar que esses professores da rede pública de ensino apresentam uma concepção um tanto ingênua que é a de que a introdução da informática no ensino de matemática ocorrerá sem a sua participação ou reflexão acerca das modificações que essa introdução acarretará na sua efetiva ação pedagógica, acreditando que o equipamento poderá substituí-lo nessa tarefa.

Os professores pesquisados das escolas privadas apresentam uma posição favorável à introdução da informática na escola, porém sem questionamentos, nem ressalvas, nem preocupações. Podemos inferir também, com base no questionário, que esses professores encontram-se alijados dos projetos de informática, pois são desenvolvidos e executados por técnicos em informática, onde a participação dos professores, quando existe, se limita a observação das aulas dirigidas e coordenadas pelos técnicos. Neste sentido, percebemos que os professores na sua grande maioria são completamente favoráveis ao uso dessa nova tecnologia, como um recurso didático no processo pedagógico, acreditando que esse novo ambiente é de extrema importância para a melhoria da educação em nosso país, e que a

capacitação dos alunos para o uso de computadores é primordial para que possam apresentar um melhor desempenho a aquisição de um emprego no mercado de trabalho futuramente.

TABELA 2 – Pergunta 2:

Você utiliza computadores nas suas aulas? Como?

Instituição	NÃO UTILIZA		UTILIZA		NÃO RESPONDEU	
PÚBLICA	28	87,50%	01	03,13%	03	09,37%
PARTICULAR	09	52,94%	06	35,30%	02	11,76%

Nesta questão podemos concluir que os professores pesquisados na rede pública não utilizam os computadores, pois não possuem formação adequada e também por não terem apoio técnico em suas escolas. Podemos dizer que as respostas foram coerentes.

Porém, quanto aos professores da rede particular de ensino, podemos afirmar que existe um certo descompasso entre as respostas efetuadas até o momento. A grande maioria deles afirma que possuem uma posição bastante favorável à introdução dos computadores no ensino, afirmando até que deveria haver modificação, ou adaptação do currículo em função da importância de se introduzir a informática nas escolas, acreditando que o uso dos computadores realmente garante uma melhoria no ensino em geral e também no ensino de conceitos matemáticos. Mas, paradoxalmente, eles não se utilizam desse recurso para realizarem a atividade pedagógica junto aos seus alunos. Todos os professores da rede privada pesquisados possuem laboratórios de informática educativa nas escolas em que trabalham, porém apenas seis deles, ou cerca de trinta e cinco por cento deles efetivamente utilizam dos computadores para trabalharem junto aos seus alunos.

Pode-se afirmar também, com base nas entrevistas realizadas, que esta atuação se dá como “professores assistentes”, pois no laboratório das escolas, quem efetivamente dirige os trabalhos é o técnico em informática, que desenvolve aulas de matemática, de português, de ciências, etc, sempre seguindo um cronograma discutido com a coordenação, onde algumas vezes, os professores de sala de aula têm de modificar o desenvolvimento dos seus conteúdos para se adequarem aos conteúdos discutidos nas aulas de informática. Portanto, vemos que os professores da rede privada de ensino, apesar de declararem que a introdução

da informática educativa é urgente (como foi respondido por este professor), apesar de possuírem equipamentos e espaço físico adequados, apenas uma minoria declara que utiliza dessa nova tecnologia na sua ação pedagógica.

TABELA 3 – Pergunta 3:

Que objetivos devem ser priorizados quanto ao uso de computadores na escola?

Resposta	PÚBLICA		PARTICULAR	
	Desenvolver Raciocínio/Criatividade	04	12,50%	03
Instrumento didático	12	37,50%	11	64,70%
Capacitar para o Trabalho	03	09,38%	03	17,65%
Não respondeu ou não sabe	13	40,62%	-	-

Nesta questão tabulei por itens respondidos pelos professores, onde não houve intersecção de respostas.

A questão tem como objetivo realizar um levantamento dos objetivos que os professores de matemática apontam para justificar sua posição massivamente favorável ao uso de computadores no ensino. Podemos perceber que na rede pública de ensino um grande percentual de professores não respondeu a questão ou declarou não saber quais os objetivos que o uso dos computadores pode alcançar, quarenta por cento deles. Esse percentual é bastante expressivo, uma vez que, apesar de não saberem quais objetivos devem ser priorizados no ensino através da informática, cerca de oitenta e cinco por cento declara que a informática deve ser implementada no ensino de matemática. Temos então uma contradição desses professores e podemos concluir que essa posição favorável à introdução a informática educativa revela uma concepção ainda fundamentada no senso comum, não construída a partir de discussões, leituras, reflexões ou de programas de formação na área.

Declaram ainda (trinta e sete e meio por cento), que a informática educativa deve se constituir em um novo recurso ou instrumento didático, mas novamente sem revelar uma

preocupação em como utilizar esse instrumento, em como serem capacitados para que efetivamente essa nova tecnologia seja incorporada na sua prática educacional.

Essa mesma posição é da maioria dos professores da rede particular de ensino, cerca de sessenta e cinco por cento deles acreditam que a introdução da informática educativa tem como objetivo primordial o de se constituir em um instrumento didático, que auxiliará o professor na sua tarefa pedagógica junto aos alunos. Será que a sua introdução nas escolas sem a participação ativa dos professores garantirá por si só a melhoria no ensino em geral e de matemática? Ou será mais uma tecnologia, como a televisão, o videocassete, as antenas parabólicas, que são pouco utilizadas como instrumento didático, que ficaram esquecidas em alguma sala fechada da escola, ou que são utilizadas para “distraírem” as crianças ou os professores?

Como afirma Valente (1993, p. 25):

“Está ficando cada vez mais claro que sem esse profissional devidamente capacitado, o potencial, tanto do aluno quanto do computador, certamente será subutilizado”.

Portanto, para que o computador se torne um poderoso instrumento didático para o ensino, o professor necessita de uma formação tanto técnica como didática dessa nova tecnologia, para que efetivamente ela possa auxiliar na construção de conhecimentos matemáticos.

TABELA 4 – Pergunta 4:

Na sua opinião, seria o professor ou o técnico em informática o profissional que deve realizar o trabalho de informática na sala de aula?

	PROFESSOR		TÉCNICO		OS DOIS		N. RESPOSTA	
PÚBLICA	23	71,88%	06	18,75%	02	06,25%	01	
PARTICULAR	09	54,94%	08	47,06%	-		-	

Nesta quarta questão podemos perceber que os professores da rede pública são em sua maioria favoráveis de que seria o professor a ministrar as aulas, porém, os professores da rede particular de ensino estão divididos quase de igual forma.

De acordo com as entrevistas com os professores das escolas particulares, verifica-se que as atividades no laboratório são atividades de reforço ou fixação dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Geralmente os laboratórios são terceirizados, isto é, a direção contrata serviço de uma empresa de informática para realizar o trabalho pedagógico junto aos alunos. Essas empresas irão definir os equipamentos que a escola poderá dispor, os programas e softwares que serão utilizados pelos alunos, o currículo a ser desenvolvido bem como quem realizará esse trabalho.

Percebe-se, assim, que os professores se encontram distanciados desses laboratórios, onde os técnicos é que determinam os conteúdos e, conseqüentemente, os programas que os alunos terão contato. Portanto, é natural que os professores da rede privada se dividam, quase igualmente em termos percentuais, quanto a quem cabe desenvolver as atividades de informática com os alunos. Cerca de cinquenta e quatro por cento deles afirma que os trabalhos devem ser desenvolvidos por professores e, quarenta e sete por cento pensam que é o técnico em informática quem deve dirigir esses trabalhos.

Os professores da rede pública de ensino, que não possuem projetos para o uso dos laboratórios de informática em suas escolas, declaram, em sua grande maioria, cerca de setenta por cento, que é de responsabilidade do professor realizar o trabalho com informática junto aos alunos. Nem vinte por cento deles declara que a responsabilidade de ministrar as aulas deve ser do técnico e seis por cento deles afirma que essa responsabilidade poderia ser dos dois profissionais. Podemos concluir que os professores da rede pública de ensino, por não vivenciarem experiências em informática educativa de responsabilidade de outras empresas, dirigidas por técnicos em informática, sem a participação, envolvimento e discussão por parte dos professores da escola em questão, apresentam uma clareza quanto ao papel do professor no processo de ensino-aprendizagem. Tomando para si essa responsabilidade e possibilidade, de realmente utilizar-se da informática como um potente recurso didático, que pode efetivamente melhorar o ensino e auxiliar no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Porém, para que isso aconteça, o professor deve estar presente nessa implementação, capacitando-se, discutindo, refletindo, sobre a sua prática e participando de forma ativa desse projeto de informatizar o ensino.

TABELA 5 – Pergunta 5:

Você já leu algum artigo ou participou de algum curso ou palestra sobre o uso de computadores na escola? Quais?

SIM	NÃO	NÃO RESPONDEU
25	23	01
51,03%	46,93%	02,04%

Nesta quinta questão, não realizei a tabulação de forma separada entre professores da rede pública e particular, uma vez que não houveram grandes diferenças entre as respostas e também porque o objetivo da questão é o de perceber se os professores em geral têm tido acesso a algum tipo de informação ou formação relacionadas à informática educativa.

Assim, podemos perceber que existe uma divisão quase igualitária entre os professores que tiveram ou têm acesso a informação relativas à informática e os professores que não tiveram nenhuma informação sobre o assunto. Cerca de cinquenta por cento deles declara que já leu algum artigo, ou participou de alguma palestra e, cerca de quarenta e sete por cento deles, não.

Podemos concluir que, novamente, as concepções desses professores acerca do assunto encontram-se influenciadas pelo censo comum de que a informática educativa deve ser introduzida nas escolas, que essas devem se equipar e que os alunos devem aprender através dessa nova tecnologia. Porém, os profissionais que deveriam realizar este trabalho, para alguns professores, devem ser os técnicos e não o professor. Mais ainda, metade deles, ainda não teve acesso a nenhum tipo de informação ou formação relativa a essa nova tecnologia. O que podemos constatar nas seguintes afirmações de professores pesquisados:

“Muito pouco. A prática, o dia-a-dia faz com que haja entrosamento entre você e a máquina.”

Resposta de outro professor na mesma situação:

“Já li artigos nas revistas Veja, e Isto É, sobre a importância da informática na escola.”

Outra resposta:

“Sim, uma pequena matéria no Diário Catarinense, sobre a intenção do Governo do estado em informatizar todas as escolas”

A partir dessas afirmações podemos perceber o quão superficial estão sendo os programas de formação que as escolas têm desenvolvido junto aos professores, ou o pouco interesse das autoridades governamentais em realizarem programas de formação técnica e didática para o uso dessa nova tecnologia.

Normalmente, quando esses programas de formação existem, restringem-se ao treinamento dos professores nos aspectos técnicos do equipamento, que são importantes de serem incorporados, mas são insuficientes para capacitá-los para o uso efetivo de todo o potencial que a informática pode trazer para o ambiente escolar e para o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

TABELA 6 – Pergunta 6:

Dentre os conteúdos que você ministra aos alunos, quais deles você pensa que poderiam ser trabalhados utilizando o computador?

CONTEÚDOS	Nº DE PROFESSORES	%
Muitos ou todos	24	48,98
Geometria, Funções, Gráficos	12	24,50
Outros	02	4,08
Não sabe ou não respondeu	11	22,44

Essa questão tem como objetivo verificar qual o nível de informação e experimentação que os professores efetivamente apresentam quanto ao uso de computadores no ensino de matemática.

Podemos afirmar que, praticamente metade dos professores pesquisados acredita que todos ou quase todos os conteúdos matemáticos podem ser ensinados através de computadores, sem especificar quais deles, ou quais deles apresentam uma melhor transposição para o ambiente informático. Não especificaram conteúdos que poderiam ser trabalhados com computadores nem mesmo entre aqueles que fazem parte do seu planejamento a ser desenvolvido atualmente.

A partir dessas respostas podemos concluir que ou os professores conhecem muito bem os programas informáticos de matemática existentes no mercado, ou não citaram

nenhum conteúdo específico por que conhecem quase nada desses programas. Analisando as respostas obtidas até o momento acreditamos que estamos inseridos no segundo caso.

Essa crença também é decorrente do fato de que mais de vinte por cento dos professores não respondeu a questão ou respondeu que não tem conhecimento acerca de quais conteúdos matemáticos poderiam ser trabalhados através de computadores. E também pelo fato de que somente vinte e cinco por cento dos professores citaram conteúdos de geometria e funções, que são responsáveis pelo maior número de programas de matemática existentes.

Dentro desta perspectiva, constatamos que os professores apresentam pouco conhecimento dos programas de informática disponíveis no mercado e que têm dificuldades em discernir quais os conteúdos que mais se apropriam de serem ensinados através de computadores.

TABELA 7 – Pergunta 7:

Que subsídios seriam necessários para que o professor possa utilizar o computador em suas aulas?

	NÚMERO	%
Capacitação ou formação do professor	28	57,15
Espaço físico e/ou equipamento adequado	11	22,45
Domínio do conteúdo específico	02	4,08
Outros	03	6,12
Não sabe ou não respondeu	05	10,20

Nessa questão podemos afirmar que quase sessenta por cento dos professores pesquisados, ou seja, a maioria deles coloca a importância de um efetivo programa de formação relativo à informática educativa como o principal subsídio do professor para que ele possa se utilizar de computadores na sua ação pedagógica de forma a melhorar o ensino por ele ministrado.

Percebe-se também que somente cerca de vinte por cento dos professores aponta como principal subsídio para a utilização de computadores no ensino os aspectos físicos, os equipamentos dos laboratórios, ou seja, os aspectos puramente técnicos e físicos e paradoxalmente somente quatro por cento consideram a necessidade de dominar conhecimentos específicos.

Nesse sentido, a principal preocupação dos professores diz respeito a sua formação, porém a concepção que apresenta de formação é relativa apesar dos aspectos técnicos dessa tecnologia.

Assim, a formação didática somente se constituirá, à medida que esteja fundamentada numa mudança conceitual dos professores.

Como afirma Chaves, apud Oliveira (1997, p. 75).

“Para que essas decisões (de introduzir o computador no ensino) sejam tomadas com conhecimento de causa, é necessário que conheçam o que o computador pode e o que não pode fazer na educação, o que pode ser melhor feito com o auxílio do computador e o que pode muito bem ser feito sem ele. Só assim os educadores colocarão o computador a serviço dos objetivos pedagógicos por eles fixados. Se eles não se preocuparem com essas questões, o computador provavelmente será, mais cedo ou mais tarde, introduzido no ensino, mas em condições tais que os objetivos da educação acabarão tendo que se curvar às limitações da máquina” .

TABELA 8 – Pergunta 8:

Você conhece algum programa de informática ou software educativo? Qual?

SIM	NÃO	NÃO SABE/NÃO RESPONDEU
17	29	03
34,70%	59,18%	06,12%

Novamente, nessa questão, podemos afirmar que mais da metade dos professores pesquisados, cerca de sessenta por cento deles, não conhece nenhum programa de informática educativa, o que demonstra mais enfaticamente o pouco acesso que eles têm às questões relacionadas a essa nova tecnologia.

Fica evidenciado então, que os professores pesquisados, apesar de afirmarem sua opinião favorável à introdução da informática nas escolas, não sabem determinar quais objetivos, como essa tal introdução pode acontecer, quem são os agentes que devem

realizá-la, quais as possibilidades de trabalharem os conteúdos de suas disciplinas, como podem fazê-lo, etc.

Fica evidenciado também, que esse desconhecimento dá-se principalmente por não terem acesso a programas efetivos de formação para a utilização de computadores no ensino. Uma formação que transcenda a uma formação técnica, que contemple também os aspectos pedagógicos estão permeando essa introdução.

Quando tratamos de qualquer proposta de formação de professores, devemos explicitar que ela estará alicerçada em uma proposta pedagógica determinada pela escola, através de seus professores, que diz respeito a uma concepção de educação, a uma intencionalidade no ensino.

TABELA 9 – Pergunta 9:

O uso de computadores na sala de aula se apresenta como melhor instrumento didático na introdução, no desenvolvimento ou na fixação dos conteúdos? Por quê?

	NÚMERO DE PROFESSORES	%
Introdução ou desenvolvimento	02	4,08
Fixação	16	32,65
Todo o processo	12	24,50
Não sabe ou não respondeu	19	39,77

Com relação a esta questão pode-se notar que uma taxa bastante elevada de professores não respondeu ou não sabe em qual fase do processo ensino-aprendizagem o computador se apresenta como um bom instrumento didático, cerca de quarenta por cento deles.

Confirmamos assim, a necessidade de programas de formação nessa nova tecnologia, para que os professores possam definir objetivos e estratégias que melhorem sua atuação pedagógica através dos computadores.

Outro dado que nos chamou atenção foi o percentual significativo dos professores que acreditam ser a fixação a etapa que mais se apropria para o uso de computadores, como se essa tecnologia se restringisse somente a uma maneira nova e motivadora de se perpetuar o ensino de matemática fundamentado na repetição de modelos e algoritmos (ferramenta, instrução programada). Será que para realizarmos somente exercícios de fixação de conteúdos matemáticos ensinados aos alunos, faz-se necessário os investimentos em equipamento sofisticados e razoavelmente dispendiosos como o computador, realizando os mesmo exercícios que o livro didático já realiza?

4 - PROPOSTA DA IMPLANTAÇÃO DAS DISCIPLINAS

Apresenta-se a proposta de duas disciplinas: Fundamentos metodológicos sobre ambientes computacionais na educação matemática e Estágio Supervisionado.

Disciplinas oferecidas de preferência a partir da 5ª fase, devido a defasagem de conteúdos que os alunos apresentam quando ingressam no curso, dificultando assim o andamento das aulas de informática. Em fases mais avançadas do curso o aluno já está mais amadurecido, contém uma boa bagagem de geometria e cálculo, podendo assim abstrair melhor os conteúdos a serem ensinados nos Ensino Fundamental e Médio.

A apresentação das disciplinas será feita da seguinte maneira:

- 1) Será apresentada a Ementa da disciplina e logo após um possível cronograma feito para um semestre letivo.
- 2) Serão detalhados alguns tópicos do conteúdo programático de cada uma delas, assim como discutido o método de avaliação da disciplina.

4.1 - EMENTA 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Curso: Licenciatura em Matemática.

Disciplina: Fundamentos metodológicos sobre ambientes computacionais na educação matemática

Período: 5^a. fase. Ano/ Semestre

Carga Horária: 72 h /a

Ementa:

Evolução histórica da Informática na educação; O computador como ferramenta pedagógica; Apresentação e avaliação de software educativos; Histórico da construção da rede internet; A Internet na educação; projetos de micro ensino.

Objetivos gerais da disciplina

- Proporcionar aos alunos de matemática elementos para análise crítica do uso da informática na educação, com vistas a uma apropriação criteriosa das novas tecnologias.
- Instrumentalizar os alunos para que possam provocar a transformação da realidade social, entendendo o seu papel como construtores de sua própria história e de sua comunidade .
- Provocar modificações amplas de comportamento do aluno no decorrer do curso (incluindo o desenvolvimento de habilidades e competências para o exercício da sua profissão).
- Preparar o aluno para o estágio supervisionado.

Após o término da disciplina o aluno deverá ser capaz de:

- Perceber o computador como ferramenta pedagógica capaz de auxiliar no acesso ao conhecimento em todas as séries;

- Distinguir as possibilidades da informática educativa na construção do conhecimento matemático (Resolução de problemas, Modelagem e Projetos pedagógicos)
- Compreender a utilização da informática educativa como meio de desenvolver as funções cognitivas do aluno.
- Conhecer e utilizar os recursos da informática no processo ensino aprendizagem; Analisar, criticar, indicar e orientar na escolha de softwares educativos e sua aplicabilidade nas atividades pedagógicas;

Conteúdo Programático:

Evolução histórica da Informática na Educação;

Algumas classificações possíveis para os tipos de softwares existentes;

Analisando Softwares Educativos;

Apresentação de softwares específicos para o ensino de matemática: Cabri Geomètre, Geoplano, Derive, Excel;

História do LOGO;

Apresentação de um ambiente do tipo Turtle Graphic;

A Internet na educação;

Preparação para estágio: Como fazer o plano de aula? Como preparar uma aula?

Procedimentos metodológicos: A abordagem dos aspectos teóricos e práticos da disciplina será feita através do processo de construção coletiva do conhecimento, baseando-se em situações reais, considerando a realidade de turma.

A reflexão teórico-prática será estimulada através das leituras e da produção de textos, individualmente e em grupo. Serão também utilizados os recursos do computador na produção de projetos considerando uma ação interdisciplinar.

Atividade 1: Preparar uma resenha usando um processador de texto da seguinte leitura: Análise dos diferentes tipos de softwares usados na Educação, do livro O computador na sociedade do conhecimento editado pelo MEC/PRONINFE e disponível em <http://www.proinf.gov.br/colecao.shtm>. Organizado por José Armando Valente.

Atividade 2: Avaliação dos 4 softwares : Cabri Geomètre, Geoplano, Derive e Excel, em grupo de três pessoas. O trabalho deverá ser entregue em disquete no formato power point. Os grupos apresentarão esta avaliação que será discutida com o grande grupo.

Atividade 3: Projeto usando os 2 softwares: Cabri Geomètre, Excel, em grupo de 2 pessoas. Com o software Cabri: deve-se criar um desenho que possa ser animado através de um ponto. Com o software Excel: Deve-se criar uma planilha de cálculos Dinâmica. (mais orientações serão dadas individualmente para cada grupo.)

Atividade 4: Projeto utilizando o software Mundo dos Atores. Este projeto deve conter um desenho feito com as figuras básicas e de qualquer tamanho.

Atividade 5: (atividade paralela a atividade 4): texto elaborado individualmente explicando como poderia ser apresentado o Mundo dos Atores a uma criança de 10 anos. O texto deve conter toda a trajetória que o aluno usaria para apresentar esta tarefa.

Atividade 6: Confecção de uma plano de ensino (para no mínimo 4 aulas). Este deve conter, os planos de cada aula, avaliação do software escolhido e bibliografia utilizada. Softwares que podem ser utilizados: Cabri Geomètre, Derive, Mundo do Atores, Excel, a utilização de outro software deve ser discutida com o professor.

Avaliação de aprendizagem: A avaliação será contínua, levando em consideração as atividades desenvolvidas pelos alunos no decorrer da disciplina. Além disso, serão considerados projetos elaborados pelos alunos, envolvendo os diferentes ambientes computacionais integrados com as ferramentas tecnológicas, visando a exploração e a construção de conceitos matemáticos. A nota final será dada pela seguinte fórmula:

Obs: todos os trabalhos devem ser publicados em páginas pessoais confeccionadas pelos próprios alunos, página esta confeccionada em dupla.

$$(At1 + (2 * At2) + (3 * At3) + At4 + At5 + (4 * At6)) / 12 = \text{média final}$$

Se a média for igual ou superior a 6,0 o aluno está aprovado.

Não será feita recuperação final.

Bibliografia básica

BORGES, Martha Kaschiny ; DAMM, Regina Flemming. **Informática e ensino de matemática: contribuição para uma mútua construção**. 1997. 149f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BORRÔES, Manuel Luís Catela. **O computador na educação matemática**. Lisboa: Texto Editora, 1998. 75p.

CABRI SITE OFICIAL. **Cabri-Géomètre**. Disponível em: <<http://www.cabri.com.br>>. Acesso em: 15/12/2003.

CATAPAN, Araci Hack; QUARTIERO, Elisa Maria. **Multimídia e aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.abed.org.Br/artigos2/artigos/an11.atm>>. Acesso em: 06/01/2004.

LIMA, Patrícia Rosa Traple. **Novas tecnologias da Informação e Comunicação na educação e a formação dos professores nos cursos de licenciatura do estado de Santa Catarina**. 2001. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repassando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. 210p.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1998. 253p.

RAMOS, Edla Maria Faust. **O fundamental na avaliação da qualidade do software educacional**. Florianópolis: Edugraf – UFSC.

RAMOS, Edla Maria Faust. **Tipos de software Educacional**. (Coordenada pela Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://wwwedit.inf.ufsc.br:1998/taxonomia.html>>. Acesso em: 20/12/2003.

Cronograma de atividades

1º mês

Evolução histórica da Informática na Educação;
Algumas classificações possíveis para os tipos de softwares existentes.
Analisando Softwares Educativos;

2º mês

Apresentação de softwares específicos para o ensino de matemática: Cabri
Geomètre, Geoplano, Derive, Excel;
Apresentação das análises dos Softwares feitas pelos alunos;
Apresentação dos projetos feitos com o Cabri e Excel.

3º mês

História do LOGO;
Apresentação do ambiente Mundo dos Atores;
Aulas práticas com o ambiente Mundo dos Atores;
Possível apresentação dos projetos feitos no Mundo dos Atores.

4º mês

A Internet na educação;
Preparação para estágio: Como fazer o plano de aula? Como preparar uma aula?
Apresentação breve das aulas previstas nos planos de ensino feito pelos alunos.

4.1.1 PEQUENO DETALHAMENTO DA EMENTA 1

Evolução histórica da Informática na Educação: mostrará um breve histórico, ou seja, será uma aula expositiva mostrando quando começaram os primeiros estudos, mesmo antes dos computadores. Falar das antigas “máquinas de ensinar a tocar piano”, quando o aluno tocava todas as notas corretas caía um doce de presente. Mostrar rapidamente a evolução desta área até os dias de hoje.

Classificação dos softwares educacionais: começamos a discussão perguntando aos alunos o que seria um software educacional? Mostrariamos alguns softwares genéricos e faríamos uma pequena classificação sem teor teórico, discutindo se são “bons ou ruins”, suas vantagens e desvantagens, em seguida apresenta-se às leituras especializadas e encaminham-se as atividades mostrando e classificando (atividade dos alunos) os softwares: Cabri Geomètre, Excel, Geoplano e Derive.

Projetos com os Softwares Educacionais Cabri Geomètre e Excel: Estes projetos têm por objetivo familiarizar os alunos com os softwares, ou seja, que ele se aproprie melhor da ferramenta, preparando-o melhor para fazer os planos de ensino nas diferentes abordagens: Fixação de conteúdos, modelagem e projetos de aprendizagem.

Mundo dos Atores: Por ser uma linguagem de programação foi reservado mais tempo para ele, será mostrado um pequeno histórico e, logo após, será apresentado o ambiente mostrando seus comandos básicos. Devido ao pouco tempo de trabalho será cobrado um projeto simples, porém que já dará bagagem para que o aluno possa, se assim desejar, avançar no software.

Confecção dos planos de ensino: será mostrado aos alunos um modelo pronto de plano de ensino, mostrar todos os tópicos necessários. Após, os alunos deverão fazer, como exercício (já preparatório para o estágio), um plano de ensino usando um dos softwares trabalhos durante o semestre.

4.2 EMENTA 2: Estágio Supervisionado .

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Curso: Licenciatura em Matemática

Disciplina: Estágio Supervisionado

Período: 6^a. Fase. Ano/ Semestre

Carga Horária: 72 h /a

Pré-requisito: Fundamentos metodológicos sobre ambientes computacionais na educação matemática e ter concluído até a 5^a fase do curso.

Ementa:

Diagnóstico da escola, em especial do Laboratório de Informática para levantamento dos recursos existentes. Assistir aulas com o professor responsável pela disciplina, ministrar 4 horas/aula se for feito individual ou 6 horas/aula se for feito em dupla, utilizando como ferramenta didática o computador colocando em prática habilidades e conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso, com ênfase em atividades relacionadas e discutidas na disciplina anterior: Fundamentos metodológicos sobre ambientes computacionais na educação matemática.

Objetivo geral da disciplina:

- Proporcionar o relacionamento entre o conteúdo teórico-prático adquirido durante o Curso e mais especificamente na disciplina anterior.

Após o termino do estágio o aluno deverá ser capaz de:

- Perceber o computador como ferramenta pedagógica capaz de auxiliar no acesso ao conhecimento em todas as séries;
- Distinguir as possibilidades da informática educativa na construção do conhecimento;
- Compreender a utilização da informática educativa como meio de desenvolver as atividades cognitivas do aluno.

Conteúdo Programático:

- Visitas a uma escola de ensino público e particular de Ensino Médio ou Fundamental.
- Coleta de dados em todas as escolas visitadas e levantamento dos recursos existentes, em especial o estado do laboratório de informática.
- Distribuição dos alunos, nas escolas conforme coleta e disponibilidade das mesmas.
- Solicitação do campo de estágio, na escola, conforme distribuição feita no item anterior.
- Acerto de condições de aceitação e de trabalho junto ao professor da classe.
- Discutir com os alunos os seus comportamentos frente à classe, suas obrigações junto a escola, a Universidade e seus supervisores de estágio.
- Ficha relato - preencher uma para cada aula assistida.
- Plano de Ensino e Plano de Aula.
- Participação em Conselho de Classe.
- Re-planejamento de ensino.
- Análise do(s) Software(s) adotado(s) pela escola para o ensino de matemática (caso haja um) e análise do software utilizado pelo estagiário em suas aulas.
- Elaboração de trabalho, teste, provas, aplicação e correção.
- Montagem do relatório correspondente a estágio.

Procedimentos metodológicos:

- Desenvolvimento das atividades de estágio conforme Plano de Estágio, levando em consideração o conteúdo programático;
- Apresentação do relatório do estágio, conforme Manual de Orientação (manual distribuído na primeira reunião do estágio)

Avaliação de aprendizagem: O aluno será avaliado pelo professor Orientador do estágio e pelo professor responsável pela turma.

- Relatório de Estágio, RE
- Avaliação do professor de classe de Estágio, AP
- Avaliação do Orientador de Estágio, AO
- Avaliação dos alunos, cada um deles dará uma nota e será obtida a média. NA

A nota final será calculada pela formula:

$$((RE*5)+(AP*2)+(AO*3)+ NA)/11.$$

Se a média for igual ou superior a 6,0 o aluno está aprovado.

Não será feita recuperação final.

Bibliografia básica

AEBLI, Hans. **Prática de ensino**. Petrópolis: Editora Vozes, 1972. 287p.

ADAMS, Haroldo; SICKEY, Frand. **Princípios de prática de ensino**. Petrópolis: Vozes. 1995.

BORGES, Martha Kaschiny ; DAMM, Regina Flemming. **Informática e ensino de matemática: contribuição para uma mútua construção**. 1997. 149f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BORRÔES, Manuel Luís Catela. **O computador na educação matemática**. Lisboa: Texto Editora, 1998. 75p.

CABRI SITE OFICIAL. **Cabri-Géomètre**. Disponível em: <<http://www.cabri.com.br>>. Acesso em: 15/12/2003.

CATAPAN, Araci Hack; QUARTIERO, Elisa Maria. **Multimídia e aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.abed.org.Br/artigos2/artigos/an11.atm>>. Acesso em: 06/01/2004.

LIMA, Patrícia Rosa Traple. **Novas tecnologias da Informação e Comunicação na educação e a formação dos professores nos cursos de licenciatura do estado de Santa Catarina**. 2001. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MENEGOLLA, Maximiliano. **E agora professor?** 3. ed. Porto Alegre: Editora Mundo Jovem, 1989. 198p.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças:** repassando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. 210p.

PAPERT, Seymour. **LOGO:** computadores e educação. São Paulo: Editora Brasiliense, 1998. 253p.

RAMOS, Edla Maria Faust. **O fundamental na avaliação da qualidade do software educacional.** Florianópolis: Edugraf – UFSC.

RAMOS, Edla Maria Faust. **Tipos de software Educacional.** (Coordenada pela Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://wwwedit.inf.ufsc.br:1998/taxonomia.html>>. Acesso em: 20/12/2003.

TURRA, Cláudia Maria Godoy. **Planejamento de ensino e avaliação.** Porto Alegre: Editora, 1985. 307p.

4.2.1 - PEQUENO DETALHAMENTO DA EMENTA 2.

Visita a escola e coleta de dados: nesta atividade o aluno deve fazer um levantamento do quadro de todos os funcionários e o nome de todos os professores de matemática, e dados gerais da escola: ano de fundação, número de alunos que estudam, etc, aqui já deve aparecer o perfil sócio econômico da escola e a descrição do laboratório de informática. Esta atividade tem por objetivo que o aluno entre em contato com os colegas de trabalho e se familiarize com o local onde irá ministrar suas aulas.

Distribuição dos alunos nos colégios: os orientadores de estágio virão com uma lista de colégios e horários para que os alunos escolham os que mais lhes convêm.

Apresentação e deveres ao colégio: após as escolhas os alunos devem se apresentar a direção do colégio e ao professor da classe, e começar a assistir as aulas. O aluno deverá participar de todas as atividades do colégio das quais os professores são convocados: conselho de classe, reunião de professores e monitoria aos alunos.

Fichas relato: O aluno deve anotar as aulas que assistiu, anotando os tópicos que der mais importância, cada aula deverá conter uma ficha relato.

Plano de ensino: O plano deverá conter 4 aulas para estágio individual e 6 aulas para estágio em dupla conforme modelo anexo 2. Este plano deverá ser entregue antes do começo das aulas que o estagiário irá ministrar e qualquer mudança do plano deverá ser imediatamente comunicada ao professor orientador e ao professor da classe.

Plano de aula: Um plano de aula deverá ser entregue antes do início da aula que o aluno for ministrar, o professor deverá conferir se aluno seguiu o plano durante a aula. Ver Exemplo Anexo 3.

Análise de software: o aluno deverá analisar o software que a escola adota (se houver algum) e analisar o que for utilizar para ministrar suas aulas.

Avaliação dos alunos: O estagiário deverá aplicar algum tipo de avaliação com os alunos, a qual fica a seu critério.

Montagem do relatório: o relatório deve conter: índice, introdução, dados da escola, planos de aula e planos de ensino utilizados, análise dos softwares, avaliações aplicadas aos alunos e conclusão. O trabalho deverá estar de acordo com as normas da ABNT.

5 PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA USO DO COMPUTADOR NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Uma das propostas feitas no capítulo anterior pretende preparar os alunos a diferenciarem as diferentes áreas de abordagem de conteúdo: fixação de conteúdos, modelagem e projetos de aprendizagem. Serão mostrados a seguir alguns exemplos destes tipos de abordagens.

Espero que com estes exemplos o computador possa ser visto pelos professores como um instrumento de apoio à (re) descoberta de conceitos matemáticos e à resolução de problemas. A máquina em si tem um papel fundamental na modelação de fenômenos ou situações problemáticas, e também no trabalho de projetos, atividade esta beneficiada pelo uso do computador.

As atividades a seguir foram baseadas nas propostas de trabalho que se encontram no livro: Computador na educação matemática de Manuel Luís Catela Borrões.

Trabalhei com dois softwares que julguei mais importantes: EXCEL e CABRI-GÉOMÈTRE. O primeiro por fazer parte do pacote do OFFICE podendo ser encontrado em quase todos os computadores com sistema operacional windows e, o segundo, por ser um dos mais fantásticos softwares, pois é o melhor programa para o ensino de geometria, na minha opinião.

5.1 EXCEL/APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Conceito: proporcionalidade direta.

Objetivo: Compreender as grandezas proporcionais.

Para a aprendizagem do conceito recorreremos a 2 atividades de manipulação e medição de objetos concretos. A primeira, sobre objetos físicos (barras de ferro de várias espessuras usadas em construção) e, a segunda, sobre figuras geométricas (retângulos).

Atividade 1:

Objetivos:

- Relacionar numericamente peso e volume de barras de ferro
- Descobrir que é constante a relação $\text{Peso(g)}/\text{Volume}(\text{cm}^3)$
- Conhecer as ferramentas do software EXCEL.

Materiais:

- 1 barra de ferro por aluno
- uma balança de precisão por grupo
- um computador com Excel por grupo.

Metodologia: cada grupo (5/6) mede o volume de cada um dos pedaços de ferro que lhe foram dados (fazer com que cada aluno meça o peso e volume de sua barra de ferro) e registre-os no caderno, logo após passaremos os dados para o excel como ilustra a figura 1.

Os valores das colunas A (peso) e B (Volume) entraram manualmente a partir da tabela única de resultados das medições dos alunos.

Os valores da coluna C (peso +Volume) obtêm-se em 2 fases: em primeiro lugar, na célula C6 escreve-se a fórmula $A5+B5$, em seguida copia-se esta fórmula para as células de C6 à C12, devido ao processo de cópia, as fórmulas passarão a ser, respectivamente $A6+B6$ na célula C7 e assim por diante.Os valores das colunas D (Peso-Vol), E (Peso*Vol) e F (Peso/Vol) obtêm-se de fórmula análoga, mudando apenas as células iniciais (D5, E5 e F5, respectivamente) e as fórmulas ($A5-B5$, $A5*B5$ e $A5/B5$, respectivamente) e copiando cada fórmula para as restantes células das colunas respectivas.

Microsoft Excel - Pasta1

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

H7 =

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Relação entre Peso(g) e Volme (cm3) de barras de ferro.						
3							
4	Peso(g)	Volume(cm3)	Peso+Vol	Peso-Vol	Peso*Vol	Peso/Vol	
5	12,3	1,62	13,92	10,68	19,926	7,59	
6	14,5	1,91	16,41	12,59	27,695	7,59	
7	18,7	2,46	21,16	16,24	46,002	7,60	
8	25,4	3,34	28,74	22,06	84,836	7,60	
9	19,5	2,57	22,07	16,93	50,115	7,59	
10	46,7	6,14	52,84	40,56	286,738	7,61	
11	23,3	3,07	26,37	20,23	71,531	7,59	
12	18,6	2,45	21,05	16,15	45,57	7,59	
13							
14							
15							

Figura 1

Com esta atividade os alunos têm um primeiro contato (talvez com o Excel), com os conceitos de grandezas proporcionais. Para que a passagem para a fase de abstração seja bem sucedida, é necessário que todas as conseqüências relevantes do conceito, neste nível, sejam exploradas. Deve ficar bem entendido, por exemplo, que: Peso(g) e o Volume (cm^3) de barras de ferro são grandezas diretamente proporcionais, pois a razão do peso pelo volume é sempre constante (7,6) e que se pode obter o Peso(g) de qualquer barra de ferro tendo o valor de seu Volume (cm^3), multiplicando o mesmo por 7,6.

Mas, não se deve ficar apenas na leitura pura da planilha de cálculo, os alunos devem ser encorajados a modificá-la e chegarem a conclusões do tipo: a razão Volume (cm^3)/Peso(g) de cada barra de ferro também é constante e tem valor igual a $1/7,6$, ou seja, o inverso do valor encontrado para a razão de Peso(g)/ Volume (cm^3). Logo, o Volume (cm^3) também é proporcional ao Peso(g), e pode ser obtido o Volume (cm^3) de qualquer barra de ferro a partir de seu Peso(g), multiplicando este pela constante $1/7,6$.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Relação entre Peso(g) e Volme (cm3) de barras de ferro.							
3								
4	Peso(g)	Volume(cm3)	Peso/Vol	Vol/Peso	1/7,6	Vol*7,6	Peso*(1/7,6)	
5	12,3	1,62	7,59	0,132	0,132	12,30	1,62	
6	14,5	1,91	7,59	0,132	0,132	14,50	1,91	
7	18,7	2,46	7,60	0,132	0,132	18,70	2,46	
8	25,4	3,34	7,60	0,131	0,132	25,40	3,34	
9	19,5	2,57	7,59	0,132	0,132	19,50	2,57	
10	46,7	6,14	7,61	0,131	0,132	46,70	6,14	
11	23,3	3,07	7,59	0,132	0,132	23,30	3,07	
12	18,6	2,45	7,59	0,132	0,132	18,60	2,45	
13								
14								
15								

Figura 2.

A figura 2 mostra como poderíamos chegar a estas conclusões.

Atividade 2:

Objetivos:

- Relacionar numericamente área e perímetro de retângulos
- Verificar a inexistência de proporcionalidade entre estas duas grandezas
- Aprofundar o conhecimento das ferramentas do software EXCEL.

Materiais:

- 1 Computador por grupo que tenha o software EXCEL.

Metodologia: cada grupo (3/4 alunos) constrói uma planilha de cálculo que julgue adequada aos objetivos. Tendo já todas as planilhas prontas será escolhido a que melhor atingiu os objetivos e através dela a classe irá estudar a inexistência de proporcionalidade entre área e perímetro de Retângulos.

Nesta atividade os alunos já sabem o que têm que fazer tendo em vista que já fizeram a atividade anterior, ou seja, verificar se são constantes as razões Área/Perímetro e Perímetro/Área de retângulos.

Como sabemos que área e perímetro de retângulos são calculados através dos seus lados, basta utilizarmos apenas o Excel e gerarmos medidas de base e altura aleatórias. A construção da planilha é análoga as das figuras 1 e 2. A única diferença está nas fórmulas das colunas A (Base) e B (Altura).

Pretendemos que os valores das colunas sejam gerados aleatoriamente e que por exemplo, seja no máximo 11. O comando que faz números aleatórios no Excel é ALEATÓRIO(). Mas ele gera números no intervalo de zero até um, para obtermos o intervalo desejado usamos esta pequena transformação na fórmula $10 * \text{ALEATÓRIO}() + 1$, agora basta copiá-la para as células de A6 a A12 e B6 a B12, para obtermos os valores.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Relação entre Área e Perímetro de retângulos.					
3						
4	Base	Altura	Área	Perímetro	Área/Perímetro	Perímetro/Área
5	2,7	1,8	4,86	4,510	1,077	0,93
6	9,1	8,3	74,97	17,335	4,325	0,23
7	8,1	6,0	48,53	14,094	3,443	0,29
8	8,5	4,3	36,98	12,868	2,874	0,35
9	7,4	10,0	73,92	17,385	4,252	0,24
10	7,1	8,4	59,58	15,496	3,845	0,26
11	2,2	2,1	4,62	4,299	1,074	0,93
12	5,7	10,4	59,39	16,128	3,682	0,27
13						
14						
15						

Figura 3.

Apenas na leitura dos valores da planilha de cálculo nas colunas Área/Perímetro e Perímetro/Área, os alunos já verificarão automaticamente que estas duas grandezas não são proporcionais nos retângulos.

Com certeza a aprendizagem do conceito de grandezas proporcionais não se limitaria a estas duas atividades, seguiria-se agora com a formalização do conceito, variando, claro, com o grau etário dos alunos.

O tempo “perdido” nas atividades da descoberta dos conceitos é recuperado nas atividades de formalização.

Conceito: Resolução de problemas.

Os problemas devem ser escolhidos com todo cuidado, tomando em conta os interesses, personalidade e conhecimentos prévios dos alunos, de forma a estimular o gosto pelas atividades investigativas, sem o envolvimento efetivos das crianças o problema perde sua essência, ou seja, volta a ser um mero exercício.

Problema: Um trem inicia uma viagem com 200 passageiros a bordo. Na 1ª estação sai 1 passageiro e entram 10; na 2ª estação saem 2 passageiros e entram 20; na 3ª estação saem 3 passageiros e entram 30, e assim por diante. Sabendo-se que há 1000 lugares para as pessoas sentarem, em que estação começaremos a ter passageiros em pé.

Objetivos:

- Desenvolver estratégias de resolução de problemas.
- Fundamentar a escolha da estratégia a ser usada.
- Verificar a validade da estratégia usada.
- Juntar conhecimentos antes adquiridos.
- Aprofundar os conhecimentos técnicos do software EXCEL.

Materiais: 1 computador com EXCEL por grupo

Metodologia: Cada grupo de 2/3 alunos discute o problema e esboça em papel a resolução do problema, o mesmo depois é passado a planilha de cálculo, testado e revisado pelo grupo. Depois, as várias planilhas de todos os grupos são analisadas uma por uma, reformulando-se as que não sejam válidas para

resolver o problema. Após isso, é elegida a que mais rapidamente e elegante o problema.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	Nº inicial de passageiros:			200			
4							
5	Estação	Saem	Entram	Acrécimo	Total dentro	Estado	
6	1	1	10	9	209	Sentados	
7	2	2	20	18	227	Sentados	
8	3	3	30	27	254	Sentados	
9	4	4	40	36	290	Sentados	
10	5	5	50	45	335	Sentados	
11	6	6	60	54	389	Sentados	
12	7	7	70	63	452	Sentados	
13	8	8	80	72	524	Sentados	
14	9	9	90	81	605	Sentados	
15	10	10	100	90	695	Sentados	
16	11	11	110	99	794	Sentados	
17	12	12	120	108	902	Sentados	
18	13	13	130	117	1019	De pé	
19	14	14	140	126	1145	De pé	
20	15	15	150	135	1280	De pé	
21							

Figura 4

Na figura 4 apresenta-se uma possível planilha para resolver o problema, cujos procedimentos para a construção da mesma são descritos a seguir. Primeiramente, colocamos na célula A6 o valor 1 e na A7 o valor 2. Após isso selecionamos as duas células e puxamos a pequena cruz que se forma no canto da célula A7 para baixo sobre a coluna A e assim se obtém a seqüência de números de 1 a 15. O número das pessoas que saem em cada estação é feito de maneira idêntica. Para a construção do número de entradas em cada estação, na coluna C, introduz-se a fórmula $A6*10$ na C6 e copia-se a mesma para as

restantes células da coluna C. O acréscimo de passageiros em cada estação (Coluna D) é, obviamente, a diferença entre as colunas C e B. Logo se introduz a fórmula $C6-B6$ na célula D6 e copia-se para as restantes da coluna D. O total de pessoas dentro do trem se dá em duas partes: 1ª introduz-se a fórmula $D3+D6$, que corresponde à soma do número inicial de passageiros com o acréscimo da 1ª estação. Após isso introduzimos em E7 a fórmula $E6+D7$, que dá o número de passageiros dentro do trem na 2ª estação e copia-se para as células restantes de E.

O problema fica resolvido apenas com estas 5 colunas, basta analisar o total de passageiros dentro do trem, aquela linha cujo número passou de 1000 passageiros é a solução procurada. Contudo, podemos fazer com que o próprio computador dê a resposta. Foi o que fiz com a coluna F: enquanto o total de passageiros for igual ou inferior a 1000, escreva “sentados”, assim que ultrapassar 1000 escreva, por exemplo, “de pé”. O teste é constituído pela condição $SE(E6 \leq 1000; "Sentados"; "De pé")$ na célula F6 e copia-se a mesma pelas outras células de F.

Após esta resolução demos o primeiro passo para a **modelagem**. Enquanto um problema lida com constantes, o modelo lida com parâmetros. A planilha anterior foi feita de maneira que alguns valores podem ser alterados, funcionando assim estas células como parâmetros de entrada. É o caso do número de passageiros de entrada, alterando este valor a planilha é totalmente recalculada dando outras respostas. Outras entradas podem ser mudadas como a entrada e saídas de passageiros, por exemplo.

Este problema é um bom exemplo de como partindo de situações concretas se pode dar um salto para a formalização e aplicação de conceitos. De fato, se você notar todo o conceito de progressão aritmética foi usado na planilha anterior. Após esta resolução experimental, os alunos de níveis mais avançados, devem tentar abordar analiticamente o problema a partir de generalização do mesmo e dos conhecimentos já adquiridos. Veja como.

Os valores na coluna "Total dentro" (fig. 4, coluna E) são os termos de uma seqüência correspondente ao total de passageiros no trem em cada estação. Não será possível descrever por uma expressão a relação entre o total de passageiros e o nº da estação? Isto é, encontrar a função f tal que $Total\ dentro = f(Estação)$?

Se existir esta função ela será uma seqüência, pois *Estação* varia em \mathbb{N} . Vamos então procurar o termo geral dessa seqüência.

Estação (n)	Total dentro (u_n)
1	$u_n=209=200+9 \times 1$
2	$u_n=227=200+9 \times 1+9 \times 2$
3	$u_n=254=200+9 \times 1+9 \times 2+9 \times 3$
4	$u_n=290=200+9 \times 1+9 \times 2+9 \times 3+9 \times 4$
5	$u_n=335=200+9 \times 1+9 \times 2+9 \times 3+9 \times 4+9 \times 5$
.....	
n	$u_n=200+\sum_n^1 9n$

Encontramos o termo geral, agora precisamos simplificá-lo, pela linearidade do somatório temos $u_n = 200 + 9 \sum_n^1 n$, como $9 \sum_n^1 n$ é a soma dos termos de uma progressão aritmética temos que $u_n = 200 + 9 \left(\frac{1+n}{2} \right) n$ e finalmente $u_n = \left(\frac{9n^2 + 9n + 400}{2} \right)$, com n variando com o número da estação.

Para confirmar que a expressão anterior é realmente o termo geral da seqüência dos totais de passageiros, voltemos a planilha de cálculo da figura 4 e construamos uma nova coluna de valores *um*. Introduzimos na célula G6 a fórmula $(9 * A6^2 + 9 * A6 + 400) / 2$ e copiemos para as demais células de G. Comparando estes novos totais da coluna G (ver figura 5) com os totais da coluna E, verifica-se que são iguais. Logo, confirma-se a validade do termo geral da seqüência.

Microsoft Excel - Pasta1

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

H23 =

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	Nº inicial de passageiros:			200			
4							
5	Estação	Saem	Entram	Acrécimo	Total dentro	Estado	Um
6	1	1	10	9	209	Sentados	209
7	2	2	20	18	227	Sentados	227
8	3	3	30	27	254	Sentados	254
9	4	4	40	36	290	Sentados	290
10	5	5	50	45	335	Sentados	335
11	6	6	60	54	389	Sentados	389
12	7	7	70	63	452	Sentados	452
13	8	8	80	72	524	Sentados	524
14	9	9	90	81	605	Sentados	605
15	10	10	100	90	695	Sentados	695
16	11	11	110	99	794	Sentados	794
17	12	12	120	108	902	Sentados	902
18	13	13	130	117	1019	De pé	1019
19	14	14	140	126	1145	De pé	1145
20	15	15	150	135	1280	De pé	1280

Figura 5.

Conceito: Modelação

Construir um modelo é a melhor forma de se resolver um problema, pois permite variar parâmetros de entrada e com isso vemos a variação dos resultados com a mesma planilha de cálculo. Como já disse anteriormente, modelo é a generalização de um problema concreto, assim dependendo do parâmetro que colocamos no problema estamos resolvendo um problema concreto da família de problemas que o modelo representa.

Problema: Duas cidades, Valmirelândia e Vanderleilândia, estão localizadas em margens opostas do rio Azul. Valmirelândia esta à uma distância de 5Km da margem direita e Vanderleilândia esta à distância de 2Km da margem esquerda. As margens do rio são praticamente paralelas e as cidades distam uma da outra 10 Km no sentido leste/oeste. Pretende-se construir uma estrada que ligue as duas cidades passando sobre o rio. A ponte,

por razões econômicas, terá que ser perpendicular às margens. Onde deverá ser construída a ponte para que a estrada tenha comprimento mínimo?

- Objetivos:
- Desenvolver estratégias de resolução de problemas e fundamentar a mesma.
 - Verificar a validade da estratégia e generalizá-la.
 - Criar um modelo da situação.
 - Aprofundar os conceitos técnicos do software EXCEL.

Materiais: 1 computador com EXCEL.

Metodologia: Discute-se também a elegância e economia da planilha de cálculo, embora devido a complexidade do problema dar-se-á mais valor a validade da resposta. Logo após os modelos criados serão então utilizados até encontrarmos uma solução para o exercício.

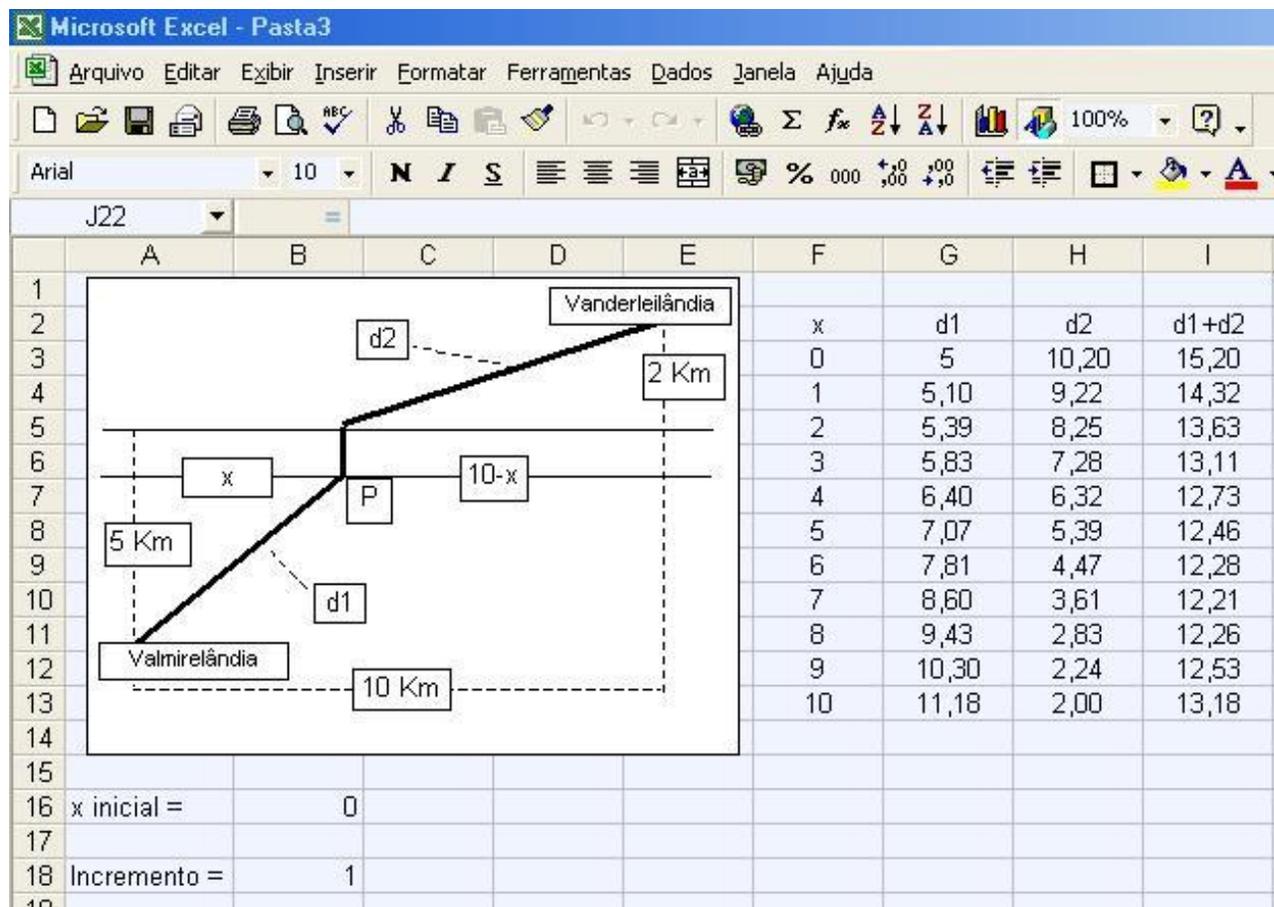


Figura 6.

Neste modelo temos duas partes distintas: um desenho com um esquema da situação que ajuda na compreensão visual do problema e o modelo propriamente dito. O desenho foi feito através das ferramentas de desenho do software EXCEL. Este desenho vai servir para nossa discussão.

A ponte tem sempre o mesmo comprimento onde quer que seja construída, logo pode ser ignorada. O objetivo do modelo passa a ser então encontrar o mínimo da soma dos comprimentos dos traços entre as cidades e o rio isto é, o mínimo de d_1+d_2 .

Para isso veja na figura 6 o ponto P que fica sobre a margem do rio, de modo que os 10 km que dividem as projeções das cidades seja dividido em “x” e “x+10”. “x” representa a projeção de Valmirelândia e o ponto P, onde deve ser construída a ponte. A representação de d_1 e d_2 é imediata, por simples recurso do teorema de Pitágoras. A solução do problema é o valor de “x” para o qual a soma d_1+d_2 é mínima.

Para começarmos com a construção do modelo, defini as células B16 e B18 como “**x**” **inicial** e **incremento**, o que dará os valores de x na coluna F. Assim, na célula F3 entrará a fórmula =B16, o que colocará o valor inicial de x em F3. Na célula F4 colocamos a fórmula =F3+\$B\$18, ou seja, soma-se o valor inicial com o valor do incremento atribuído em B18. A fórmula =F3+B18 é copiada, então, para as restantes células de F.

As colunas G e H são construídas da mesma maneira: coloca-se na célula G3 a fórmula =RAIZ(F3^2+5^2) e copia-se esta fórmula para as restantes células da coluna G; entra-se em H3 com a fórmula =RAIZ((10-F3)^2+2^2) e copia-se esta fórmula para as células restantes da coluna H.

A coluna I é a soma direta das colunas H e G. Coloca-se a fórmula =G3+h3 e copia-se esta fórmula para as células restantes de I.

Com isso nosso modelo está pronto para ser usado e explorado. Para isso basta manipularmos os valores de **x inicial** e **incremento**.

Por exemplo: valor inicial= 0 e incremento=1, verifica-se através do modelo que a soma d_1+d_2 é mínima quando $x=7$, o que sugere que façamos uma investigação ao redor do número 7. Façamos x inicial=6,5 e o incremento 0,1. Com duas casas decimais nota-se que o valor mínimo de d_1+d_2 está no intervalo [6.8,7.4]. Para melhorarmos este resultado selecionamos toda a coluna I e apertamos o botão direito do mouse e vamos ao menu “formatar células”, modificamos então o número de casas decimais de 2 para 4. Verifica-se,

agora, que o valor procurado de x pertence a uma vizinha do número 7,1. Esta técnica pode ser empregada até se obter a aproximação requerida do valor de x .

5.2 CABRI-GÉOMÈTRE / APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Conceito: Circuncentro de um triângulo.

Objetivos: → Criar modelos geométricos manipuláveis.
 → Descobrir a localização do Circuncentro.
 → Verificar a validade da solução.
 → Generalizar a solução a todas as classes de triângulos.
 → Conhecer os aspectos técnicos fundamentais do programa Cabri-Géomètre.

Materiais: Um computador com o programa Cabri-Géomètre.

Metodologia: Cada grupo (2/3 alunos) discute o problema e elabora um esboço da solução no papel. Esse esboço é então implementado no programa, manipulado pelo grupo, até se descobrir a localização do circuncentro. Pedir para os alunos verificarem a hipótese de que o circuncentro tem alguma relação com as alturas, mediatrizes e bissetrizes do triângulo trabalhado. Tentam-se as hipóteses até obter uma generalização válida para qualquer triângulo.

Nas figuras seguintes (7 a 11) apresenta-se uma seqüência de passos para a possível descoberta do conceito. A nossa hipótese é a de que o circuncentro seja um ponto equidistante dos vértices. Assim, construiremos um ponto equidistante aos três vértices e construiremos uma circunferência com centro neste ponto e raio igual a distância do ponto a qualquer vértice. Se a circunferência contiver os três vértices, a nossa hipótese está certa.

Na figura 7 começamos a desenhar um triângulo (pressione o menu reta e com o mouse pressionado selecione triângulo) e nomeamos os vértices (pressione o menu rótulo). Construimos o ponto P (menu ponto seguido de menu rótulo). Este ponto P será manipulado até se encontrar a mesma distância dos três vértices.

Para podermos medir distâncias temos que, primeiramente definir segmentos que unem P a cada um dos vértices (Pressione o menu reta e escolha segmento) e depois medir cada um destes comprimentos (menu distância e comprimento).

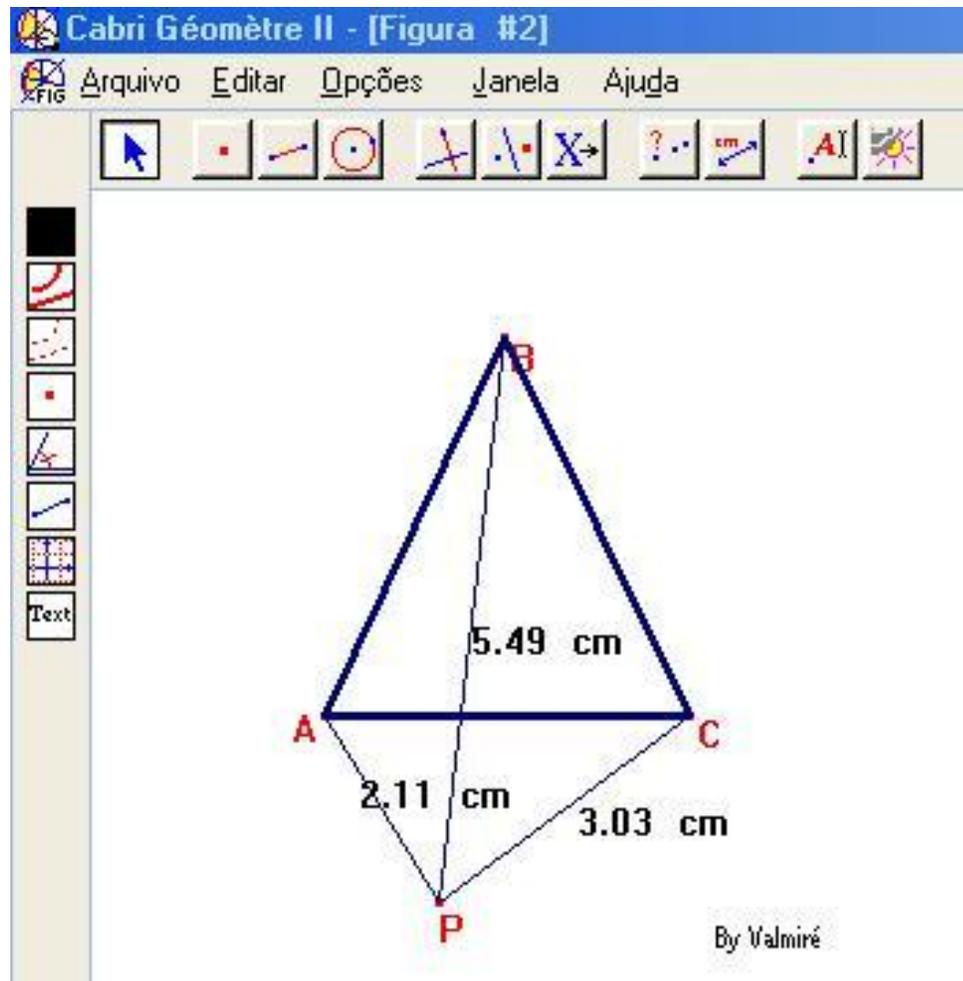


Figura 7

Movemos, então, o ponto P até as medidas dos comprimentos serem iguais. Constrói-se um círculo (Menu circunferência) com centro em P e passando por um dos vértices (ver figura 8).

Vamos tentar generalizar o conceito a todos os tipos de triângulos, investigando a relação entre o circuncentro e as alturas, bissetrizes dos ângulos internos, e as mediatrizes dos lados. O programa nos permite traçar estes entes geométricos. Começamos com as alturas, notamos que elas se cruzam em um ponto diferente de P (ver figura 9). Logo, as alturas não interessam a nossos objetivos.

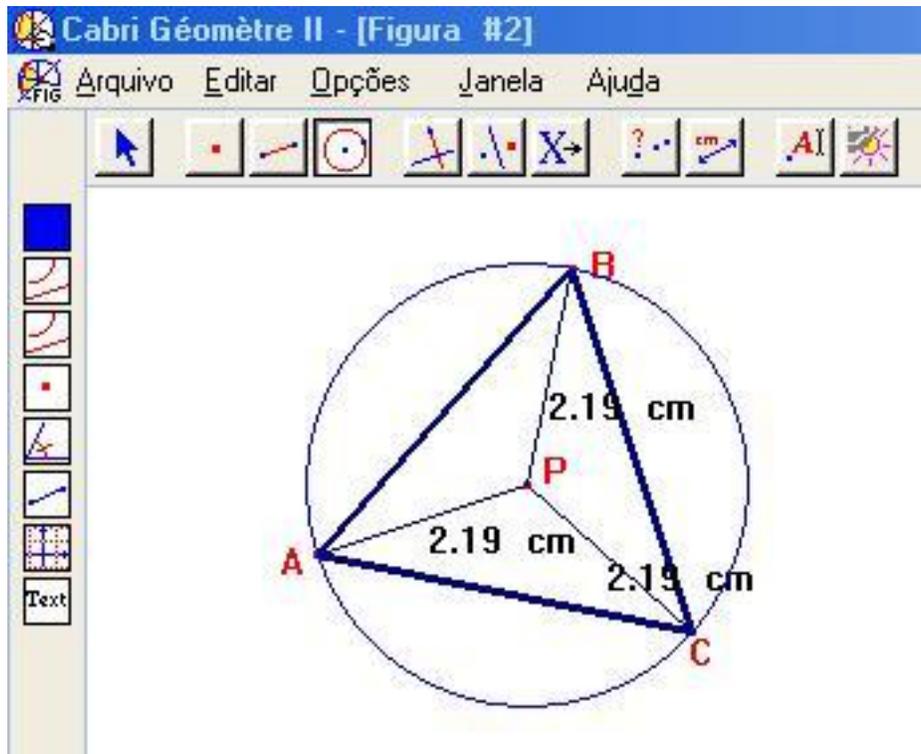


Figura 8.

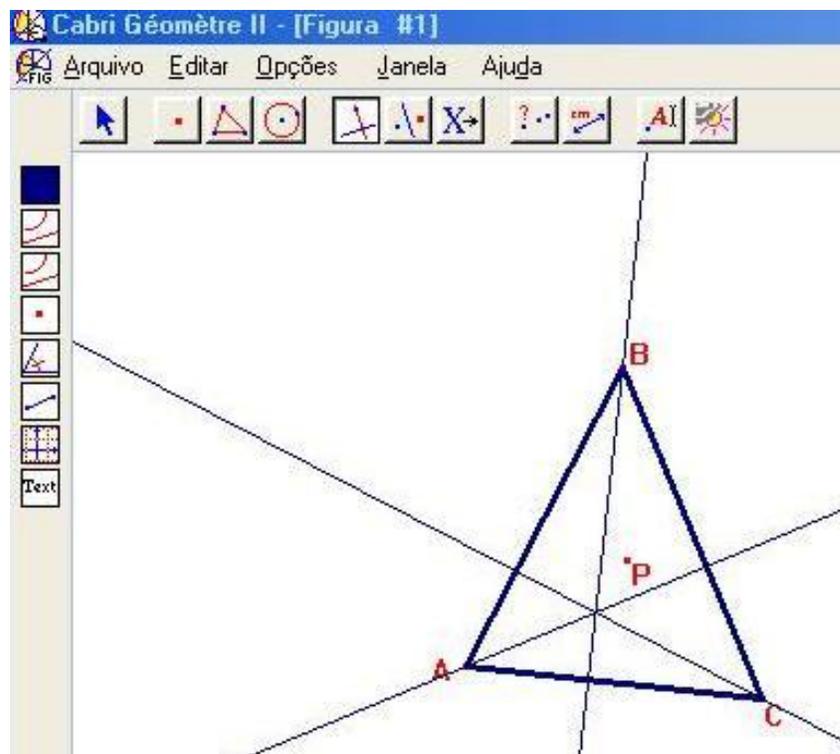


figura 9.

Para não sobrecarregarmos a figura apagamos as retas que formam as altura (click em cima das retas e aperte a tecla delet do seu micro), e começamos a construir as bissetrizes (pressione o menu perpendicular e selecione bissetriz). Note que as três bissetrizes se interceptam em um ponto diferente de P (Ver figura 10), portanto não servem para nossos objetivos.

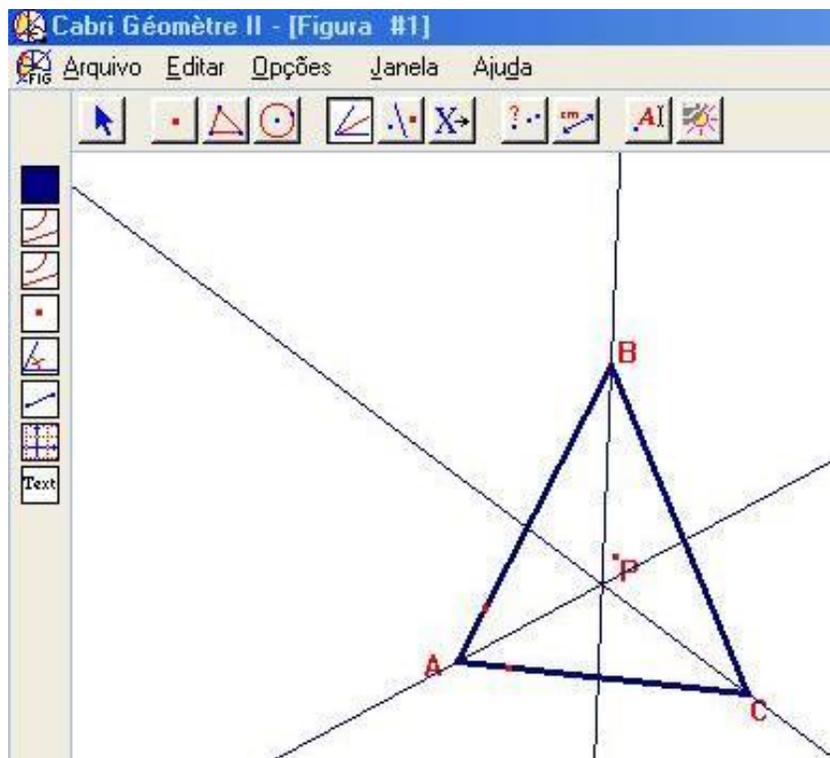


Figura 10.

Apagamos as bissetrizes e passamos a desenhar a intersecção das mediatrizes dos três lados do triângulo (menu perpendicular, opção mediatriz). As três mediatrizes se cruzam no ponto P (Ver figura 11). Logo, podemos concluir que **o circuncentro de um triângulo é o ponto de encontro das mediatrizes dos lados deste triângulo.**

Finalmente, para validar esta generalização geométrica, testamos esta conclusão em vários outros triângulos. Ou seja:

- 1- Desenhemos vários triângulos
- 2- Traçamos em cada um as mediatrizes dos lados

3- Construimos o círculo de centro no ponto de intersecção dessas mediatrizes passando por um dos vértices do triângulo.

Com isso constata-se que os três vértices pertencem a circunferência e efetivamente validamos nossa hipótese para todos os tipos de triângulos.

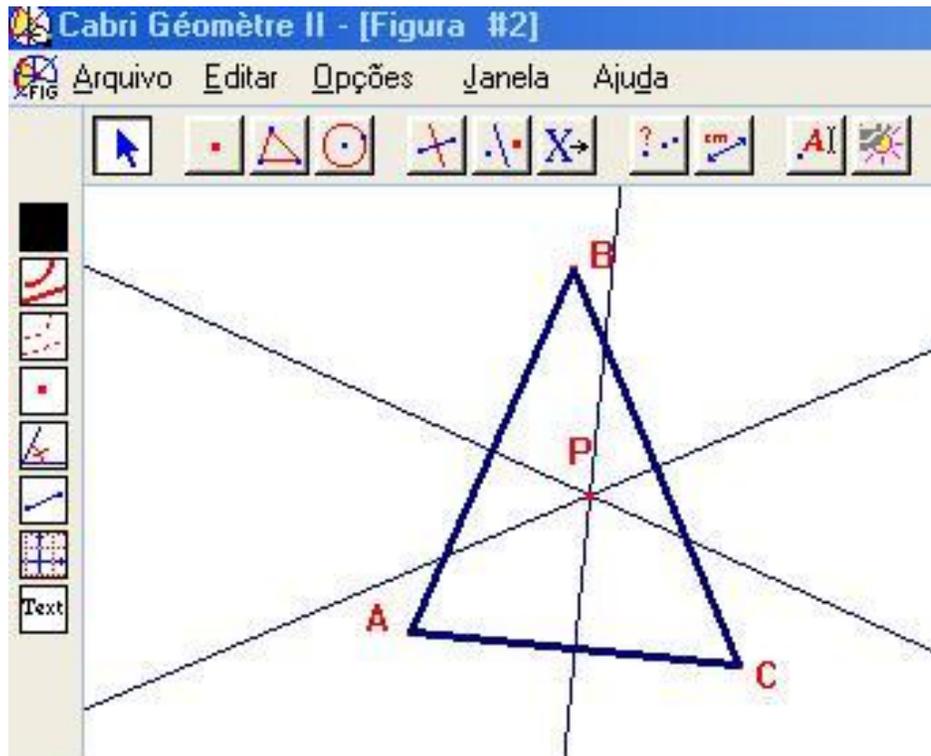


Figura 11

6 – CONCLUSÃO.

Analisando os resultados obtidos junto aos professores de Matemática, pode-se perceber que a grande maioria deles apresenta uma posição bastante favorável à introdução de computadores nas escolas. Declaram que a escola deve equipar-se e se preparar para acompanhar o desenvolvimento tecnológico que a sociedade vem apresentando, como uma maneira de se modernizar, de preparar seus alunos para o mercado de trabalho e como uma maneira de garantir uma efetiva melhoria na qualidade do ensino por eles ministrado.

Porém, constata-se um paradoxo entre esse pensamento explicitado pelos professores e as respostas obtidas quando são questionados quanto aos objetivos e a maneira como o computador deve ser introduzido e utilizado na escola, ou seja, o “porque” e o “como” a informática deve ser implementada na educação. Assim, cerca de quarenta por cento dos professores da rede pública não sabem ou não responderam a questão número 4 que perguntava exatamente sobre quais objetivos que deveriam ser priorizados quando ao uso de informática na escola, deixando claro que apesar da grande maioria dos professores considerar importante a introdução da tecnologia, especialmente do computador nas escolas, não têm clareza quanto aos objetivos dessa implementação, nem conseguem argumentar a posição favorável que foi por eles explicitada. Pode-se questionar, então, até que ponto os professores estão apenas repetindo os discursos dos dirigentes educacionais e o senso comum.

Percebe-se que as questões didáticas como as limitações que esse ambiente pode introduzir no ensino em termos de criar concepções falsas, uma vez que essa ferramenta apresenta limitações, as novas relações que se estabelecerão no sistema didático aluno-professor-conhecimento, no contrato didático, e muitas outras questões didáticas que ainda são objetos de pesquisa e investigação não se constituem em aspectos de reflexão por parte dos professores. Ao realizar o questionário em suas primeiras análises, fica evidenciado que os mestres se encontram em posição de contradição quanto ao uso da informática no ensino. De um lado são unânimes em afirmar que a escola deve implementar o mais rápido possível o uso dos computadores na escola, que praticamente todos os conteúdos de matemática podem ser trabalhados utilizando-se esta ferramenta no processo ensino-aprendizagem. De outro lado não conseguem delimitar quais objetivos que devem priorizar quando da sua implementação nas escolas e nas aulas. Não apresentam preocupações

quanto aos aspectos didáticos que o uso dessa nova tecnologia apresenta, explicitando que os subsídios necessários para uma eficiente implementação do computador na escola se constituem apenas em aspectos técnicos, de quantidade de equipamentos e capacitação técnica dos professores.

Assim, fica evidenciado que os professores não apresentam clareza quanto aos objetivos que devem ser priorizados quando da introdução dos computadores no ensino. Não sabem de que forma pode ser feita esta introdução. Não têm discernimento quanto as limitações e avanços que esse novo ambiente traz no processo ensino-aprendizagem, bem como não têm clareza quanto as mudanças que produzem no âmbito da didática e do desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Portanto, isso propõe que uma formação nessa nova tecnologia é imprescindível: uma formação que apresente o funcionamento do equipamento e seu aspecto técnico, mas também, uma que trate dos aspectos pedagógicos que estão subjacentes ao uso dela. Que esta tecnologia esteja inserida em uma concepção de educação comprometida com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, com o desenvolvimento de novas formas de pensar, e portanto, que auxilie na construção de conceitos matemáticos.

Nesta perspectiva, busco uma escola que esteja interessada em implementar um projeto de informática educativa, pois acredito que essa formação e a conseqüente mudança conceitual da parte dos professores acerca dessa nova tecnologia, somente se efetivarão através da participação dos professores envolvidos e de pesquisadores que estejam dispostos a constituírem este caminho em conjunto.

Acredito que minha proposta ajudará muito os professores em formação, pois ela vai além da teoria em sala de aula, ela realmente prepara o futuro mestre a diferenciar momentos que ele pode e os que ele não pode usar o computador em suas aulas, a preparação está muito bem reforçada pelo estágio obrigatório. Com isso o aluno poderá por em prática tudo o que ele aprendeu na primeira disciplina e verificar se já está apto para usar esta nova tecnologia em suas futuras aulas.

ANEXOS

ANEXO 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

QUESTIONÁRIO

Dados profissionais:

1. Escola em que atua (pública ou particular): _____
2. Séries: _____
3. Qual sua formação: _____
4. A quanto tempo leciona: _____

Sobre o uso de computadores no ensino:

1. Atualmente muitos educadores têm proposto a introdução da informática no ensino? O que você pensa disso?

2. Você utiliza computadores nas suas aulas? Como?

3 Que objetivos devem ser priorizados quanto do uso de computadores na escola

- () Desenvolver raciocínio e criatividade () Capacitar para o mercado de trabalho
() Instrumento didático () Outros. _____

- 4 Na sua opinião, seria o professor ou o técnico em informática o profissional que deve realizar o trabalho de informática na sala de aula?

5. Você já leu algum artigo ou participou de algum curso ou palestra sobre o uso de computadores na escola?Quais?

6. Dentre os conteúdos que você ministra aos alunos, quais deles você pensa que poderiam ser trabalhados utilizando o computador?

7. Que subsídios seriam necessários para que o professor possa utilizar o computador em suas aulas?

8. Você conhece algum programa de informática ou software educativo? Qual?

9. O uso de computadores na sala de aula se apresenta como melhor instrumento didático na introdução, no desenvolvimento ou na fixação dos conteúdos? Por quê?

DATA	HORÁRIO	CONTEÚDO	OBJETIVOS	TÉCNICAS	RECURSOS	AVALIAÇÃO

DATA	HORÁRIO	CONTEÚDO	OBJETIVOS	TÉCNICAS	RECURSOS	AVALIAÇÃO

BIBLIOGRAFIA:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ANEXO 3 PLANO DE AULA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

DISCIPLINA:

PROFESSOR:

ALUNO: TURMA:

ESQUEMA DE PLANO DE AULA

ESCOLA:

SÉRIE: TURMA: GRAU:

HORÁRIO: Início Fim Duração

1. ASSUNTO:

2. OBJETIVOS PROPOSTOS:

3. SELEÇÃO DO CONTEÚDO:

4. LINHA DE AÇÃO

4.1. Estratégia (técnica); 4.2. Recursos Audiovisuais; 4.3. Momento (da chamada, da entrega de textos, da aplicação de testes, etc.); 4.4. Avaliação (Técnica(s) usada(s): observação, testes, provas objetivas, trabalhos individuais e/ou em grupo, outras); 4.5. Fixação da aprendizagem (exemplos, modelos, interpretações, textos, exercícios, outros); 4.6. Conteúdo (pontos chaves do conteúdo, conforme vai ser resolvido); 4.7. Conteúdo ensinado na aula anterior e o que vai ser proposto na aula seguinte.

5. BIBLIOGRAFIA

Florianópolis, de de 2004

Assinatura do Estagiário

REFERÊNCIAS

BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. **Espaços de Aprendizagem em rede: novas orientações na formação de Professores de Matemática**. 2003. 406f. Tese (Pós-Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BORGES, Martha Kaschiny ; DAMM, Regina Flemming. **Informática e ensino de matemática: contribuição para uma mútua construção**. 1997. 149f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BORRÕES, Manuel Luís Catela. **O computador na educação matemática**. Lisboa: Texto Editora, 1998. 75p.

CABRI SITE OFICIAL. **Cabri-Géomètre**. Disponível em: <<http://www.cabri.com.br>>. Acesso em: 15/12/2003.

CATAPAN, Araci Hack, QUARTIERO, Elisa Maria. **Multimídia e aprendizagem**. Disponível em: <<http://www.abed.org.Br/artigos2/artigos/an111.atm>>. Acesso em: 06/01/2004.

LIMA, Patrícia Rosa Traple. **Novas tecnologias da Informação e Comunicação na educação e a formação dos professores nos cursos de licenciatura do estado de Santa Catarina**. 2001. 81f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MORAES, Maria Cândida. **Informática educativa no Brasil: um pouco de história...**, **Em Aberto**, Brasília, ano 12, n.57, p. 17-36, jan/mar. 1993.

OLIVEIRA, Ramon de. **Informática educativa**. Campinas: Papyrus, 1997. 176p.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repassando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. 210p.

PAPERT, Seymour. **LOGO: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1998. 253p.

RAMOS, Edla Maria Faust. **O fundamental na avaliação da qualidade do software educacional**. Florianópolis: Edugraf – UFSC.

RAMOS, Edla Maria Faust. **Tipos de software Educacional**. (Coordenada pela Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<http://wwedit.inf.ufsc.br:1998/taxonomia.html>>. Acesso em: 20/12/2003.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: Unicamp, 1993. 418p.

VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. São Paulo, 1999. Disponível em: <<http://www.proinf.gov.br/colecao.shtm>>. Acesso em: 08/01/2004.