



**INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINO-AMERICANO E CARIBENHO
UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE**

Tese apresentada em opção ao Título Acadêmico de
MESTRE EM EDUCAÇÃO

**A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
O USO DO COMPUTADOR NO PROCESSO EDUCATIVO NO CURSO DE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, NA PERSPECTIVA DE
APERFEIÇOAMENTO DA PRÁTICA PROFISSIONAL.**

ELISA NETTO ZANETTE

CRICIÚMA (SC) BRASIL, 2000.

ELISA NETTO ZANETTE

**A INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:
O USO DO COMPUTADOR NO PROCESSO EDUCATIVO NO CURSO DE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA, NA PERSPECTIVA DE
APERFEIÇOAMENTO DA PRÁTICA PROFISSIONAL.**

Dissertação apresentada em opção ao título acadêmico de Mestre em Ciências da Educação ao Instituto Pedagógico Latinoamericano e Caribenho – Cuba.

Orientadores: **Dr. Prof. Titular ELPÍDIO LÓPEZ ARIAS e Dr^a. Prof^a. DIVA MARÍLIA FLEMMING**

CRICIÚMA (SC) BRASIL, 2000.

DEDICATORIA

Dedico este trabalho

*à Minha Família, pelo Apoio e Estímulo
em Todos os Momentos
da Busca dos meus Ideais.*

*Ao Valcir,
Eduardo, Fernando e Luiza Caroline,*

*aos meus Pais,
com Muito AMOR!*

AGRADECIMENTOS

Aos que (com)partilharam, cada um a seu modo, deste trabalho...

À Prof^a Dr^a Emília Tomas Mata, pela orientação e apoio, pela dedicação e respeito à minha produção, pela amizade, confiança e segurança que me transmitiu em todos os momentos.

Ao Prof^o Dr. C. Elpidio López Arias, pelo acompanhamento e orientação neste trabalho e pelo exemplo que me passa, mesmo a distância, de luta, seriedade, responsabilidade, compromisso e competência profissional.

À Prof^a Dr^a Diva Marília Flemming, pela orientação em todas as etapas e pela forma como sempre confiou em minhas iniciativas e a elas sempre apoio.

Ao Prof^o Dr. Ademir Damazio, amigo e colega da profissão, pela leitura minuciosa e crítica deste trabalho nos momentos fundamentais de sua estruturação. Pela boa vontade, disponibilidade e pela imensa ajuda na organização de algumas idéias.

A todos os professores cubanos que tive o prazer de conhecer, com quem compartilhei de amizade, respeito, de cultura e conhecimento. Pelo interesse, carinho e valiosas contribuições que cada um, a seu modo, proporcionou a este trabalho.

À Sandra Regina da Silva Fabris, colega e amiga especial, pelo incansável e constante apoio. Pelas leituras e discussões, principalmente pela amizade.

Aos colegas do mestrado, pelos momentos de companheirismo, discussões, trocas e descontração.

Aos acadêmicos participantes deste trabalho, sem os quais não teria sentido ser executado. Pela confiança, carinho e, especialmente, pelas imensas contribuições.

À Prof^a Alcinéia Porto Sônego - Coordenadora dos Cursos de Licenciatura Plena em Matemática - à Lorete e a Fernanda, pela atenção e ajuda nos momentos necessários.

À Unesc, pelo apoio financeiro e pela dispensa das atividades, quando necessário.

À Direção e demais colegas do CEJA de Criciúma, pela colaboração e apoio.

Aos professores de Matemática e demais participantes da coleta dos dados, por terem aceito a minha presença e pela confiança que demonstraram em meu trabalho.

RESUMO

Nesse estudo, objetivou-se a busca da compreensão do caminho que permite inserir o acadêmico do Curso Superior em Licenciatura em Matemática na utilização do computador em sua futura prática profissional, como recurso mediador na aquisição e construção do conhecimento. Aborda-se o aperfeiçoamento da disciplina de Computação I do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Trata-se de uma proposta de Informática aplicada ao ensino de Matemática, na qual se integram os aspectos didático-metodológicos na sua execução e se enfatiza o desenvolvimento de habilidades necessárias ao uso produtivo e criativo desses recursos no processo educativo. A expectativa é contribuir para elevar a qualidade profissional dos egressos dessa Universidade, em respostas às necessidades sociais, atuais. Descreve-se a trajetória histórica da Educação Matemática e da Informática Educacional no Brasil. Além disso, analisa-se a caracterização teórica do objeto de investigação, o caminho do computador à escola, e a formação de concepções dos professores nesse campo. Enfatiza-se ainda a importância do trabalho na integração didático-pedagógica, com atividades associadas a um sistema de habilidades, para se propiciar aos acadêmicos uma melhor preparação pedagógica à sua futura prática profissional. Analisa-se a problemática do Curso de Licenciatura e a formação dos egressos em Informática Educacional. Propõe-se um novo programa para a disciplina, sugerindo uma proposta de trabalho como alternativa para elevar-se à preparação didático-pedagógica dos egressos, com o uso dos recursos da Informática. Ao trabalhar-se a Informática Educativa no Curso de Licenciatura visando ao desenvolvimento de habilidades para o uso dos recursos tecnológico-informatizados disponíveis, mostra o estudo que se contribui para a consolidação da formação consciente e criativa do acadêmico. O uso do computador pode transformar-se num recurso mediador do processo educativo na futura prática docente dos licenciados em Matemática.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	06
CAPÍTULO I - INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	
1.1 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A INFORMÁTICA EDUCACIONAL NO CONTEXTO HISTÓRICO E PEDAGÓGICO.....	12
1.1.1 Trajetória Histórico-Pedagógica da Educação Matemática no Brasil.....	12
1.1.2 Origens Históricas e Concepções de Informática Educacional.....	18
1.2 O COMPUTADOR COMO RECURSO À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	20
1.3 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA PARA O USO DAS TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS NO PROCESSO EDUCATIVO.....	26
1.3.1 A Formação Acadêmica do Professor para o Uso do Computador.....	26
1.3.2 A Importância do Desenvolvimento de Habilidades na Formação Acadêmica para o Uso do Computador.....	35
1.3.3 Estratégias Pedagógicas para a Formação e Desenvolvimento de Habilidades.....	41
CAPÍTULO II - INFORMÁTICA APLICADA AO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.	
2.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO ESTUDANTE DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.....	47
2.2 NOVA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O APERFEIÇOAMENTO DA DISCIPLINA DE COMPUTAÇÃO I - INFORMÁTICA APLICADA AO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	54
2.2.1 Fundamentação da Concepção Teórica e a sua Aplicação para Determinar a Estrutura da Disciplina.....	56
2.2.2 Metodologia para a Aplicação Efetiva da Proposta Pedagógica.....	65
2.2.3 Resultados e Análises da Aplicação da Proposta Pedagógica (Pilotagem)...	78
CONCLUSÕES.....	86
RECOMENDAÇÕES.....	88
REFERÊNCIAS.....	89
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR.....	91
APÊNDICES.....	95

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento, em ritmo acelerado, das Tecnologias da Comunicação e Informação, em especial a Informática, vem imprimindo mudanças significativas na sociedade contemporânea. O computador está se tornando, cada vez mais, indispensável à atividade humana. A revolução digital é irreversível. Potencializado pela emergência das novas mídias e redes de computadores, representa um novo gênero de comunicação. Constitui-se na transmissão democrática de informações globalizadas, em quantidades infindáveis, com maior rapidez e em várias formas, possibilitando a transformação da informação em conhecimento aplicável aos interesses e necessidades particulares e coletivas.

É a manifestação de mudança de paradigma. Mudança do controle e detenção da informação para a atualização e a rapidez com que se processa a criação e a troca de informação. Ou seja, é a sociedade regida pela informação, definida como era da cultura telemática (Informática x telecomunicação), que vem transformando o mundo numa aldeia global, com novos valores e conceitos sociais surgindo como: “países sem fronteira”, “democratização da informação”, “socialização do conhecimento”, “aula virtual” e outros.

Lévy [1] compara o impacto das novas mídias com o que teve o surgimento da escrita, onde aprender, ensinar, informar-se, ler, escrever e se expressar estão sendo redefinidos pela nova tecnologia intelectual - a Informática. Para a escola, insere-se o desafio de incorporar, com apoio na oralidade e na escrita, as novas técnicas e/ou as novas formas de comunicar e conhecer. O autor afirma que “as relações entre os homens, o trabalho e a própria inteligência dependem da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos. Escrita, leitura, visão, audição e aprendizagem são capturadas por uma Informática cada vez mais avançada”.

Apesar de todos os avanços tecnológicos, a democratização do acesso a essas informações ainda é de domínio das classes sociais com maior poder aquisitivo, mais privilegiadas, com tendência a aumentar a quantidade de indivíduos excluídos do mercado de trabalho, ou seja, a democratização da informação está longe do ideário de equidade social.

É necessário ter uma leitura crítica dos meios de informação e comunicação, com consciência clara de que, no contexto de globalização, os meios de comunicação e a indústria cultural, por meio dessas novas formas de produzir conhecimento, são utilizados com frequência como instrumento de manutenção de poder e manipulação social. Como monopolização das riquezas, essa forma de produção de conhecimento é injusta e dificulta o desenvolvimento do

homem, debilitando ainda mais as possibilidades futuras de melhoria do acesso ao ensino e da qualidade educacional.

Nesse contexto, situa-se a importância da informatização das Escolas para o ensino, em especial das Escolas Públicas, e a importância da formação dos professores para o uso do computador de forma produtiva e criativa, em conjunto com outros recursos tecnológicos disponíveis como: revistas, jornais, livros, televisão, videocassete, máquinas de calcular e outros. O acesso aos recursos da Informática, no âmbito da escola pública, possibilitará aos estudantes de baixo poder econômico, no mínimo, integrarem-se num corpo social mais amplo: informatizado. Isso contribui para diminuir diferenças e desigualdades sociais, oferecendo a todos a formação adequada às novas necessidades sociais.

É a educação que objetiva inserir esse estudante em um sistema de saberes acumulados pela humanidade. Permite-lhe adquirir meios para melhor orientar-se nesta sociedade, principalmente quando esses meios oportunizam diminuir distâncias espaciais e temporais, aproximando-o dos saberes de outras culturas e de outras realidades que não apenas as locais.

Essa inter-relação entre novas formas de comunicação, informação e educação tem trazido novos desafios aos professores e educadores, exigindo um (re)pensar a prática educativa pelo compromisso e responsabilidade com oportunizar ao educando o desenvolvimento de novas habilidades, coerentes com a formação de homem de que a sociedade necessita. A preocupação com a utilização de novas tecnologias no processo de apropriação dos conhecimentos científicos na escola é observada nos Parâmetros Curriculares Nacionais¹ - 1997 e na Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina² -1998. Citam a necessidade de informatização das escolas públicas e sugerem o uso dos recursos tecnológicos, em particular da Informática, no processo pedagógico.

É imprescindível ao professor a compreensão de que a utilização dos recursos tecnológicos é irreversível, [...]. O acesso à tecnologia está se tornando cada vez mais comum e, portanto, é necessária ao sujeito a apropriação do conhecimento que a informatização disponibiliza [2]

Reconhecendo-se o professor como um elemento fundamental para o uso do computador no processo educativo, buscou-se mais informações na literatura e verificou-se que as suas concepções influenciam sua prática, mas não de forma linear. O uso do computador na prática pedagógica depende de aspectos gerais que envolvem a profissão, tais como: o contexto

¹ Parâmetros Curriculares Nacionais/1997 – produzidos com a supervisão do MEC – Ministério da Educação e do Desporto / Brasil, trazem reflexões e sugestões genéricas, porém densas, sobre a prática pedagógica e currículos mínimos para a Educação nas escolas brasileiras. Objetivam servir como suporte ao trabalho do professor, apontando metas de qualidade que possibilite ao seu estudante enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres.

² Proposta Curricular de Santa Catarina/1998 – coordenada pela Secretaria de Estado da Educação e do Desporto, é o resultado de um processo de discussão e produção coletiva dos professores da rede pública de ensino do Estado, com sistematização dos textos de um grupo multidisciplinar de educadores. Objetiva servir como suporte aos educadores na transformação da prática pedagógica, com concepções de ensino-aprendizagem

social e escolar, as características pessoais, a experiência profissional e a sua vivência enquanto estudante.

Em visita a algumas escolas particulares e públicas de nossa região que têm Laboratório de Informática, verificou-se que poucos professores utilizam o computador em sua prática profissional. A maioria está muito distante da Informática Educacional, tanto no que se refere à posse e domínio da máquina, quanto no que se refere à discussão sobre o seu uso nas diversas disciplinas de um currículo escolar. Observou-se que há muitas resistências ao uso desses recursos, em especial na área de Matemática. Como justificativa mais freqüente, cita-se a falta de capacitação.

Os professores que atuam nas escolas da região, com curso superior em sua maioria, são egressos ou estudantes da Universidade do Extremo Sul Catarinense (Unesc). Assim, essas justificativas evidenciam a necessidade da formação dos egressos quanto ao uso desses recursos. Considerando-se que, nos últimos anos, a(s) disciplina(s) de Informática consta(m) dos currículos da maioria dos Cursos de Licenciatura dessa Universidade, faz-se necessário (re)pensar os objetivos e programas dessas disciplinas.

Essa constatação, incluindo-se o interesse em contribuir com a implementação efetiva do uso do computador nas Escolas e, principalmente, com a melhoria do processo ensino e aprendizagem em Matemática, área na qual a pesquisadora atua há vários anos como professora, consolidou o direcionamento e a relevância da presente pesquisa. O enfoque é a formação universitária dos futuros profissionais da Educação Matemática. Este trabalho está direcionado à busca de alternativas que possibilitem aos acadêmicos a utilização de forma adequada - produtiva e criativa - dos recursos informáticos, disponíveis nas Escolas.

Sugere-se uma nova proposta pedagógica para uma das disciplinas, na perspectiva de enfoque de uso da Informática aplicada ao Ensino de Matemática. Objetiva-se oportunizar aos acadêmicos a aquisição dos conhecimentos e habilidades necessárias para o uso do computador no processo educativo, numa proposta com enfoque de simulação pedagógica³. Considera-se o aspecto formativo significativo que tem a simulação pedagógica e o modelo vivenciado, enquanto estudantes, das práticas pedagógicas dos seus professores, os quais tendem a repeti-las no momento do exercício profissional. Este parece ser o caminho que leva à integração, de modo natural, dos recursos da Informática numa prática futura. Com essa formação, poderão utilizar-se desses recursos em sua atividade profissional em escolas que já os possuem, mas muitas vezes não utilizam devido ao despreparo do professor. Além disso, incentivá-los a buscarem

assumidas para as escolas de Santa Catarina.

³ Simulação pedagógica: Transposição de funções, dando oportunidade ao acadêmico de assumir o papel de professor, simulando atividades pedagógicas semelhantes à sua atuação futura, em sala de aula.

alternativas para se implementarem esses laboratórios nas escolas que não os possuem, beneficiando a comunidade estudantil.

No currículo de formação de professores dos diversos cursos, faz-se necessário o oferecimento de uma disciplina voltada ao uso do computador como meio de ensino e ferramenta de trabalho, como contribuição para o desenvolvimento de habilidades pedagógicas para o seu uso. Além disso, como meio que possibilite ao acadêmico a análise crítica e reflexiva de uso de *softwares* educativos, com enfoque na exploração de atividades e estratégias de ensino adequadas aos diversos níveis do Ensino Médio e Fundamental. A presente proposta não tem a pretensão de oferecer uma sólida competência para o uso do computador na prática pedagógica dos acadêmicos, mas a de desenvolver as habilidades mínimas que os habilitem a iniciar essa caminhada.

Portanto, o **problema** desta investigação situa-se na insuficiência de formação profissional que manifestam os egressos do Curso de Licenciatura em Matemática, para o uso do computador como recurso na prática docente. Acrescenta-se a necessidade de buscarem-se alternativas, para a utilização desse recurso, que possam contribuir para o desenvolvimento de habilidades pedagógicas necessárias aos acadêmicos do referido curso.

A atualidade do problema está vinculada ao enfoque do trabalho de aperfeiçoamento do processo docente-educativo de uma das disciplinas específicas do Curso de Licenciatura em Matemática, referente à necessidade atual de formação do professor no uso das novas tecnologias Informáticas, no ensino. Com uma presença ampla no campo de ação desse profissional, a Informática Educacional, nessa perspectiva, pode contribuir para melhorar a eficiência na formação das habilidades dos acadêmicos. Observa-se que o nível alcançado pelos egressos como contribuição dos conteúdos dessa disciplina na sua formação profissional não condiz com as necessidades atuais expressas nos objetivos do curso e no perfil profissional pretendido.

Como **tema** de pesquisa tem-se: A Informática na Educação Matemática: o uso do computador no processo educativo do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, na perspectiva de aperfeiçoamento da prática profissional. O **objeto** de investigação é o processo docente-educativo da disciplina de Computação I na formação de professores de Matemática, e o Campo de Ação é o sistema de objetivos, método e sistema de conhecimentos da disciplina. Estabelece-se, como **objetivo**, a elaboração de uma proposta pedagógica para a disciplina, que possibilite uma melhor preparação dos acadêmicos do curso no uso do computador como recurso pedagógico à futura prática docente no Ensino Médio e Fundamental. Como **pergunta científica** tem-se: A elaboração de uma proposta pedagógica, para o aperfeiçoamento da disciplina citada,

proporcionará aos acadêmicos uma melhor formação para utilizar-se da Informática em sua prática profissional?

A **população** é representada pelos acadêmicos do Curso de Ciências - Habilitação Plena em Matemática, da Unesc. A **amostra** é formada por todos os matriculados na 6ª fase, na disciplina de Computação I, 2º semestre/1999.

Cumpriram-se as seguintes **tarefas**: Análise e seleção do referencial bibliográfico, com fundamentação teórica do objeto de estudo; Diagnóstico do problema; Elaboração de uma proposta pedagógica para o aperfeiçoamento da disciplina; Aplicação da proposta no enfoque de pilotagem.

A pesquisa caracteriza-se por **Estratégia Descritiva**. Para o cumprimento das tarefas, empregou-se o método teórico e, dentro deste, o histórico-lógico, o de análise e síntese, e o sistêmico-estrutural. Foram utilizados, também, o método empírico e estatístico (porcentagem simples). No método empírico, foram utilizados: observação participativa, entrevista, depoimento, questionário e análise documental.

Como **aportes fundamentais**, tem-se: Aporte teórico - Determinação e estruturação de uma proposta pedagógica para a disciplina de Computação I, para o uso do computador, em correspondência com o perfil de profissional que se pretende; Aporte prático - Aperfeiçoamento do programa da disciplina, com estratégias metodológicas que permitam solucionar o presente problema de estudo. Determinação de um campo de problemas que responda às características do conteúdo e às necessidades de formação do professor, para o uso desse recurso no processo ensino e aprendizagem.

Para fundamentar-se a pesquisa, utilizou-se o marco teórico baseado numa visão de Informática com pressupostos filosóficos que visam à qualidade na Educação Matemática. Coerente com essa concepção assume-se, como tendência psicológica, a histórico-cultural, preconizada por Vygotsky. Este paradigma projeta a análise crítica e progressista da prática docente, da dinâmica da instituição escolar e de seus componentes, com ênfase ao desenvolvimento intelectual do estudante, quando em interações culturais e sociais. A fundamentação psicopedagógica dessa teoria concilia-se com a Proposta Curricular de Santa Catarina. A utilização do computador como recurso da prática pedagógica exerce a função de elemento mediador do processo educativo.

O trabalho foi organizado em dois capítulos. No primeiro, encontram-se as fundamentações teórica e contextual que possibilitaram a organização de um referencial para análise dos dados e conclusão da pesquisa. No segundo capítulo, consta o diagnóstico do problema, a elaboração e aplicação (no enfoque de pilotagem) de uma proposta pedagógica para

o aperfeiçoamento da disciplina, com interpretação e análise dos resultados. Ao final, tem-se a conclusão da pesquisa, as recomendações, a referência, a bibliografia e os apêndices.

CAPÍTULO I: INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste capítulo, está explícito o referencial teórico que serviu de parâmetro e fundamentou esta pesquisa, possibilitando sua interpretação, análise e conclusão.

Buscou-se levantar as concepções de Informática Educativa que utilizam o computador como um recurso complementar para o aperfeiçoamento do processo educativo. Deu-se ênfase à concepção que considera a Informática como recurso à prática pedagógica e a compreende como elemento mediador do processo, objetivando a qualidade da Educação Matemática.

Fez-se uma análise reflexiva da importância do desenvolvimento de habilidades pedagógicas para o uso do computador no processo ensino aprendizagem de Matemática, durante a formação acadêmica do professor. Buscou-se evidenciar a importância de propiciar uma formação inicial comprometida com a concepção de professores que venham a fazer do uso do computador uma constante em sua prática profissional.

Também se fez uma análise prévia de estudos sobre assuntos correlatos a essa pesquisa. Constatou-se que existem muitos trabalhos e materiais bibliográficos sobre o tema, mas cada um deles enfocando determinadas especificidades que, no nosso ver, não respondem integralmente aos questionamentos aqui feitos. Portanto, deixam, abertos, caminhos ainda a serem trilhados.

1.1 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A INFORMÁTICA EDUCACIONAL, NO CONTEXTO HISTÓRICO PEDAGÓGICO

1.1.1 Trajetória Histórico-Pedagógica da Educação Matemática no Brasil.

Conhecer a História da Matemática é entender e justificar a sua importância e necessidade ao longo do desenvolvimento humano. Segundo Fiorentini [3], as idéias matemáticas estão na essência da evolução da espécie humana, explicitando-se nos sistemas de explicações, de predições, de organização e de técnicas de como se lidar com o ambiente natural

e social. Os conceitos são produzidos e apropriados pelo homem, atendendo-se a interesses, necessidades sociais, culturais e políticos das diferentes épocas. Variam de acordo com as concepções epistemológicas, axiológico-teleológicas e didático-metodológicas, dos educadores que tentam produzir as inovações ou as transformações do ensino.

As pesquisas em Educação Matemática - conceituada como uma postura político-ideológica de quem se propõe a educar matematicamente - receberam maior divulgação no Brasil, a partir da década de 80, quando um grupo de educadores matemáticos promoveu o I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), na Pontifícia Universidade Católica (PUC), São Paulo, em conjunto com a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em 1986. O objetivo era reunir e discutir os trabalhos feitos nesta área. Desde então, os estudos cresceram de forma acelerada, no nível de qualidade, variedade e volume. Os encontros objetivam estudar e investigar as relações e interações dialéticas professor x aluno x saber matemático, visando sempre à transformação qualitativa do processo ensino-aprendizagem.

Na análise histórica das correntes pedagógicas, identificam-se professores com elementos de duas ou mais tendências, com paradigmas e modelos de comunicação, que refletem a prática pedagógica de cada época no Brasil. Resumidas em três, tem-se a clássica, com paradigma positivista, cujo modelo de comunicação dá ênfase ao conteúdo - transmissão de informação. A tecnicista, de paradigma interpretativa, com ênfase no resultado - informação/persuasão. E a crítica, com paradigma sócio-crítico, com ênfase no processo dialógico/histórico.

Sztajn [4], em sua avaliação sobre Educação Matemática no país, remete sua origem à década de 50 com o trabalho do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBCEC), que desenvolveu atividades para a renovação do ensino de Ciências, Matemática e para o treinamento de professores. O I Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática (CBEM), no Curso Secundário, ocorreu em 1955, em Salvador/BA e, em 1957, foi promovido o II CBEM em Porto Alegre/RS, já não restrito ao ensino secundário. Percebe-se daí o surgimento de idéias ligadas à Matemática Moderna. É quando surge a tendência formalista-moderna, segundo Fiorentini [5].

A realização dos primeiros CBEM (1955/57/59/61/66) levou um grande número de matemáticos brasileiros a engajarem-se ao movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar, conhecido como Movimento da Matemática Moderna (MMM). Tal movimento, entretanto, representou o retomo ao formalismo sob um novo enfoque: a auto-suficiência da matemática com sua linguagem formal e estruturas algébricas. Enfatizou ainda o rigor e a justificativa das transformações algébricas pelas propriedades estruturais. É a

Matemática internalista. A relação professor x aluno é semelhante à da escola formalista-clássica. O processo educativo é centrado no professor que repassa conteúdo. Por sua vez, o aluno é um elemento passivo e reproduzidor das idéias que lhe são apresentadas.

Para Sztajn [6], somente a partir de 1961, com a criação do Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), a Matemática Moderna começou a ser amplamente difundida no país, por meio de cursos de formação de professores. Os programas tinham como objetivo ensinar a “nova matemática” ao professor, para que ele pudesse ensinar ao seu aluno. Acreditava-se em que os professores já soubessem ensinar e, portanto, bastava dizer-lhes “o que ensinar”.

Somente a partir de 1970, percebem-se mudanças nos objetivos dos cursos promovidos, com enfoque tanto nos conteúdos matemáticos, como na metodologia de ensino. Segundo D’Ambrósio, citado por Sztajn [7], surgem questões ligadas ao “como ensinar”, “por que ensinar” e “para quem ensinar”, em vez de somente “o que ensinar”. Não só no Brasil, mas também em outros países, a maior parte dos cursos de professores da época ignorava discussões pedagógicas sobre a implementação em sala de aula de novas propostas. Na prática, apesar da crescente atenção nos cursos de formação para com a área pedagógica, poucas modificações ocorreram de fato, no país, nas décadas de 60 e 70, em relação ao ensino de Matemática. Ao longo dos anos 70 e 80, com as contribuições de psicólogos e educadores nas áreas de Ciências e Matemática, houve um desenvolvimento maior da compreensão acerca de como se entende, se aprende e como se deve ensinar matematicamente.

Fiorentini [8], ao descrever as principais correntes produzidas historicamente no Brasil, desde a década de 20, na forma de ver e conceber o ensino de Matemática, com envolvimento de pedagogos, psicopedagogos e matemáticos, situa a tendência formalista-clássica, como praticada, salvo raras exceções, até o final da década de 50. O autor cita que a concepção formalista-moderna e a clássica pecaram pelo reducionismo à forma de organização e sistematização dos conteúdos matemáticos. Não houve preocupação com o contexto histórico-cultural e com a essência ou a concretização de idéias e conceitos. Pedagogicamente, houve um avanço à medida que a formalista-moderna procurava os desdobramentos lógico-estruturais das idéias matemáticas, priorizando a estruturação algébrica mais atual.

A tendência tecnicista, com presença marcante nas escolas brasileiras, nos anos 60 e 70, foi adotada como concepção oficial de Educação no Brasil, durante o regime militar pós-64, com ênfase nas “tecnologias de ensino”. Objetivava inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista. Ensinar significava desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativas, para se capacitar o aluno à resolução de exercícios ou

problemas-padrão. Ainda hoje se faz sentir a manifestação do tecnicismo no ensino de Matemática.

O tecnicismo tem fundamentação sócio-filosófica no funcionalismo - a sociedade, como um sistema organizado e funcional, necessita de que a escola prepare e integre o homem à sociedade, tornando-o capaz e útil ao sistema - e, psicologicamente, no Behaviorismo - mudanças comportamentais por meio de estímulos. As técnicas instrucionais representavam o centro do processo ensino e aprendizagem. Inicia-se a Informática aplicada à educação. Planejamento, organização e controle do processo ensino e aprendizagem, são questões fundamentais. Da mesma forma, os objetivos instrucionais, os recursos e as técnicas de ensino se revestem de grande importância. Na tendência tecnicista, as pesquisas em Educação Matemática tinham, como objetivo, o criar, o descrever, o estudar e produzir novos meios - currículos, objetivos, meios de avaliação, métodos, manuais e materiais instrucionais - para se ensinarem.

A partir da década de 60, também surgem as primeiras manifestações do construtivismo, de origem na epistemologia genética de Piaget. Presente, com mais ênfase na década de 80, em praticamente todas as regiões do país, o construtivismo trouxe inovações ao ensino da Matemática. Com abordagens construtivista-piagetianas, destacam-se Emília Ferreiro, Sara Pain, Gérard e Vergnaud. A crença, nessa tendência, é de que, com o auxílio de materiais concretos, se construíam as estruturas do pensamento lógico-matemático. Parte-se do pressuposto epistemológico de que o pensamento se constrói, se desconstrói e se reconstrói. Essa tendência contraria a concepção racionalista de conhecimento do formalismo, do Behaviorismo, do inatismo e do empirismo. A Matemática é vista como uma ciência construída pelo homem, na sua interação dinâmica com o meio. Dá-se menos ênfase aos conteúdos, mas são necessários. O importante não é somente aprender, mas “aprender a aprender”. O enfoque está centrado no processo ensino e aprendizagem.

A construção do conhecimento matemático pelo estudante ocorre pela interação com o objeto, a partir de abstrações reflexivas, sendo necessário o estabelecimento de relações entre objetos, ações ou entre idéias já construídas. Essa abstração é entendida como uma construção interna/operativa, feita pela mente e não obtida simplesmente de algo que já existe nos objetos, como crêem os empiristas. São duas as correntes do construtivismo. Uma delas é a estruturalista, que visava à elaboração de atividades com materiais estruturados como, por exemplo, "os blocos lógicos", respeitando-se o dinamismo construtivo da criança.

Com as contribuições da Sociologia, Antropologia, Lingüística e reflexões críticas sobre as práticas construtivistas, essa tendência apresenta, hoje, pressupostos menos estruturalistas. Novas abordagens e reinterpretações de construtivismo surgiram e foram

aplicadas em muitas escolas brasileiras, nos anos 90. Nesse contexto, a pesquisa em Educação Matemática consiste em investigar como a criança aprende e constrói determinados conceitos matemáticos, como se desenvolvem atividades e materiais que provoquem conflitos cognitivos e abstrações reflexivas que possibilitem a construção de conceitos e o desenvolvimento de estruturas cognitivas.

A tendência socioetnocultural surgiu na década de 60, e também tem seus seguidores ainda hoje. Têm sua origem no fracasso do Movimento Modernista e das dificuldades na aprendizagem de Matemática por estudantes de classes economicamente menos favorecidas. Acreditava-se em que os alunos oriundos dessas classes sociais apresentavam carências culturais, impedindo-os de acompanharem a escola, ou obterem sucesso na educação formal. Pesquisas (D'Ambrósio - 1990 e outros) mostram que crianças mal-sucedidas na escola não são necessariamente aquelas mal-sucedidas fora dela. Apontam as contradições existentes entre a aprendizagem de Matemática na escola e as soluções buscadas pelo indivíduo no cotidiano, relacionadas à vida e ao trabalho.

Esses estudos fundamentaram a teoria da diferença cultural, isto é, crianças de classes pobres não são carentes de conhecimentos e estruturas cognitivas, mas talvez não tenham habilidades formais tão desenvolvidas em relação à escrita e à representação simbólica; ou talvez possuam uma experiência de vida muito rica e matemática não-formal, que a escola, além de não saber aproveitar como ponto de partida, discrimina ou rejeita, enquanto forma de saber.

As pesquisas matemáticas mudam a concepção de busca das razões do fracasso escolar, de enfoque basicamente psicológico para o enfoque sobre a instituição escolar, sobre a cultura de sala de aula, sobre explicações sócio-culturais ou antropológicas. Essa tendência apóia-se nas idéias pedagógicas de Paulo Freire e da Etnomatemática, que têm como idealizador principal Ubiratan D'Ambrosio. Esses autores têm uma visão relativista e não-universal do saber matemático. Nesse enfoque, o ensino de Matemática objetiva a desmistificação e a compreensão da realidade pela transformação da mesma e a libertação dos marginalizados socioculturalmente.

Para Freire [9], numa cultura letrada, aprende-se a ler e escrever, mas a educação vai além da alfabetização. A aprendizagem é permanente, jamais acaba. Mas, para assumir responsabilmente sua missão, o homem deve aprender a dizer “sua palavra”. Ao dizer “sua palavra”, o homem se faz homem e assume conscientemente sua condição humana essencial. Ao trabalhar a prática pedagógica na realidade cotidiana, o homem vai percebendo os limites ou as barreiras impostas pelo opressor - burguesia que procura manter seus privilégios - percebendo, então, a possibilidade de construir uma sociedade melhor, junto com a população oprimida. Deixa de ser oprimido quando adquire cidadania, e isso ocorre não porque nasceu num

determinado país, mas por assumir seu espaço na sociedade. Assim, a educação tem como objetivo propiciar o despertar da liberdade, criar condições de uma atitude consciente, com funções críticas, onde o educador deve integrar-se, participando desse processo de libertação da sociedade.

Para Duarte, citado por Fiorentini [10], dentro da tendência socioetnocultural criou-se uma corrente mais crítica, dita "politicista". Alguns educadores matemáticos, ao tentarem aplicar as idéias libertadoras de Freire, priorizam discussões ou atividades em torno de temas sociais, econômicos e políticos, com menor enfoque no efetivo ensino de conceitos, com o desenvolvimento do pensamento e habilidades matemáticas. Afirma ele que, na prática escolar, as poucas experiências ocorridas nessa concepção foram, em sua maioria, executadas na educação de adultos.

A Etnomatemática, concebida inicialmente como a Matemática não-acadêmica e não-sistematizada, ou seja, oral, informal e espontânea surgiu, de maneira particular na realização de atividades de classificar, ordenar, inferir e modelar, com grupos culturais específicos (favelados, analfabetos, agricultores, indígenas,...). Esse conceito foi ampliado mais tarde por D' Ambrósio [11] como "a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender os diversos contextos culturais". O conhecimento matemático passa a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido num contexto histórico e cultural nas diferentes práticas sociais, podendo aparecer sistematizado ou não. Esta forma cultural-antropológica, a sua produção e divulgação, propiciadas pela Etnomatemática, trouxeram profundas transformações ao modo de se conceber e tratar a Educação Matemática.

A tendência sócio-interacionista ou histórico-cultural, difundida no Brasil, nos últimos anos, com sua matriz teórica no Materialismo Histórico, é a que fundamenta, atualmente, a Proposta Curricular de Santa Catarina, como modelo para a prática pedagógica nas Escolas da Rede Pública. Representa um avanço significativo, em relação à teoria piagetiana, na busca da mudança pedagógica de um construtivismo preocupado com o desenvolvimento de estruturas mentais da criança, mas associado ao seu contexto histórico-cultural e sócio-político. Fundamenta-se em Vygotsky, para quem a verdadeira aprendizagem é aquela que se adianta ao desenvolvimento.

Nesse processo, o sujeito vai se desenvolvendo intelectualmente. O conhecimento produzido no decorrer do tempo é patrimônio coletivo e, por isso, deve ser socializado. A aprendizagem se dá no plano social para o individual, por meio da mediação do sujeito que domina e utiliza o objeto do conhecimento. Ocorre numa relação entre o sujeito que busca

conhecer e o objeto a ser conhecido, interagindo de tal forma, que estabelece entre ambos uma dinâmica com relações recíprocas que modificam tanto um quanto o outro.

Esse paradigma propõe uma análise crítica da prática docente e a dinâmica da instituição escolar, com o objetivo de se formarem cidadãos críticos e atuantes na sociedade, como sujeitos de transformação. Tem, como pressuposto básico, que o homem é um ser social e histórico, resultado de um processo de múltiplas relações, onde, ao mesmo tempo que faz sua história, é determinado por ela. Tudo o que constitui a realidade humana tem origem nas relações sociais.

Coerente com essa teoria, que se assume como principal nesta pesquisa - por contemplar a formação integral do estudante, a partir do contexto social - considera-se que o fazer educativo é um processo contínuo de ação-reflexão-ação. A interação em grupo deve assumir a condição de uma investigação e, a cada reflexão sobre a ação realizada, buscam-se parâmetros para a reformulação das próximas ações. Concebe-se o professor como um investigador comprometido com um conhecimento de técnicas pedagógicas, com domínio de conteúdos escolares, com a experiência acumulada em seu trabalho docente e com a experiência acumulada enquanto acadêmico do curso que o habilitou profissionalmente. Deve ser um investigador que considere não somente o que está nos livros, mas também o saber de seus estudantes, um investigador das hipóteses, das relações que fazem, do sentido que o estudo e a escola têm para eles.

Buscar esse conhecimento nas mediações instrumentais, especificamente nas tecnologias, implica um trabalho coletivo que vise à unidade - totalidade do conhecimento, no fazer pedagógico. As tecnologias, no trabalho pedagógico, devem estar a serviço não somente da competitividade, mas de um trabalho solidário e criativo. Deve-se ter em vista a prática coletiva, interdisciplinar, com qualidade social na perspectiva da transformação da sociedade.

1.1.2 Origens Históricas e Concepções de Informática Educacional.

As tecnologias voltadas para o ensino, como campo de estudo e disciplina acadêmica, têm sua origem nos anos 40, com maior impulso na década de 50, nos Estados Unidos. As primeiras referências foram os cursos ministrados, durante a Segunda Guerra Mundial, para especialistas militares, com o apoio de recursos audiovisuais.

No Brasil, até poucos anos, os computadores eram de utilidade de órgãos governamentais, de instituições de pesquisas e de empresas privadas de grande porte. Cita-se,

como exemplo, a implantação e o desenvolvimento da rede de computadores Internet, que iniciaram no meio acadêmico e científico. A primeira conexão ocorreu, em 1988, entre o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Rio de Janeiro, e a Universidade de Marylande. Hoje, grande parte da população já tem conhecimento dessa possibilidade de comunicação por intermédio do computador, e o número de usuários aumentou consideravelmente.

O ritmo de informatização, no país, é acelerado, tanto nas empresas, instituições públicas e privadas, como nas escolas particulares e, de forma mais lenta, nas públicas, incluindo a propagação de computadores pessoais, que têm possibilitado um número cada vez maior de pessoas com acesso às informações, que antes eram essencialmente adquiridas na escola. Essas transformações afetam o setor educacional pela mudança de comportamento intelectual e afetivo dos estudantes, propiciado pelo acesso às novas tecnologias de comunicação e informação, fora da escola, bem como pelos recursos informáticos que propiciam o desenvolvimento de atividades no processo educativo dentro da escola.

Na análise histórica sobre a Informática Educacional, em nosso país, verificou-se que sua origem tem fundamentos em pressupostos teóricos e em modelos de equipamentos importados de outros países, em sua grande maioria por meio de convênios entre Brasil e Estados Unidos, segundo Lukesi [12]. Duas concepções básicas, coerentes com os momentos sócio-político-culturais, da sociedade contemporânea, nortearam e norteiam o uso do computador nas escolas, no estudo de conteúdos das disciplinas escolares, incluindo a Matemática.

A primeira é a Informática Educativa, centrada no estudo dos meios como geradores de aprendizagem. São concepções originárias nas décadas de 40, 50 e 60, com aportes teóricos em Skinner – um psicólogo que, na década de 30, elaborou sua teoria de aprendizagem, vinculada a experiências como o condicionamento e o treinamento - Instrução Programada Linear. Nessa concepção, o reforço de conduta operante é à base da fundamentação psicológica da programação linear. As idéias básicas de Skinner fundamentaram a construção de muitos *softwares* educativos e muitas metodologias. Segundo Weiss [13], outros autores ampliaram a questão da linearidade de Skinner, como a Programação Ramificada. As teorias de caráter comportamental, empirista, como as de Pavlov, Watson e Thorndike, tiveram grande influência nas primeiras concepções de uso do computador na Educação.

Difundida a partir da década de 70, a segunda concepção de Informática Educacional visa ao estudo do processo educativo como processo tecnológico. Tem com origem e aportes teóricos fundamentados, principalmente, em Papert, Piaget e Vygotsky.

Atualmente, há definições nas quais coexistem as duas concepções. Enfatizam a importância da reflexão sobre o uso dos recursos da Informática e a resolução de problemas educativos de forma contextualizada e historicizada. Além disso, priorizam o estudo científico das práticas educativas, estudo que une a técnica e a ciência, visando a diminuir a distância entre a eficiência e o saber científico. Na capacitação dos recursos humanos, a preocupação maior é com a filosofia do processo. Preparar o professor para o uso das novas tecnologias de informação e comunicação não significa apenas capacitá-lo para um novo trabalho docente, mas capacitá-lo para o ingresso em uma nova cultura, apoiada em tecnologia que suporta e integra processos de interação e comunicação. Toda a tecnologia é entendida como elemento mediador na ação conjunta de formação e apropriação de conhecimento para professores e alunos. Volta-se, pois, para a formação de indivíduos que se desenvolvem continuamente, aprendendo a ser, a fazer, a conhecer e a trabalhar com o outro, de forma cooperativa.

Atualmente, o desenvolvimento das teorias psicológicas que dão ênfase à aprendizagem (enfoques cognitivos, psicogenético e sociocultural), juntamente com a didática da matemática, em seu papel de teorização sobre o processo ensino e aprendizagem, tal desenvolvimento tem contribuído para (re)conceitualizar o uso adequado do computador. Em consequência, isso aumenta as preocupações ideológico-políticas e ético-filosóficas como crítica e superação do estigma de modelo tecnicista que originou a Tecnologia Educacional.

1.2 O COMPUTADOR COMO RECURSO À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

As iniciativas de implantação da Informática Educacional, segundo Silva [14], têm-se manifestado de diferentes formas nas escolas públicas, quanto nas particulares. Para algumas, se adequarem às tendências da sociedade atual significa incluir no currículo uma disciplina de Informática e, para outras escolas, o uso do computador está relacionado às disciplinas do currículo. Os dois procedimentos atendem ao processo ensino e aprendizagem, mas com enfoques distintos. O primeiro refere-se ao ensino e aprendizagem de computação - o computador é usado como objeto de estudo e objetiva desenvolver no aluno conceitos computacionais como: princípios de funcionamento da máquina, noções de programação, redes e outros. O segundo refere-se ao ensino e aprendizagem de conteúdos específicos das disciplinas -

o computador é usado para a formação de conceitos científicos, numa abordagem pedagógica que objetiva o desenvolvimento cognitivo do aluno.

Pelas experiências acumuladas, no Brasil e em outros países, ainda que não sejam em grande escala, são elas suficientes para a consideração de que a integração do computador e do uso dos *softwares*, no ensino das disciplinas do currículo, têm sido utilizadas de formas diferentes. Alguns autores classificam os *softwares* em várias categorias, de acordo com sua utilização e com algumas características de programação. Valente [15] classifica o uso do computador na Educação como máquina de ensinar e como ferramenta. Para Flemming [16], vários autores situam-se num contexto mais abrangente, usando a classificação proposta por Tayer, em 1980, em seu livro *The Computer in the School: Tool, Tutor, Tutee*, ou seja, o computador pode ser usado como um professor (tutor), como ferramenta ou como um aprendiz (tutelado).

Tutor - O computador como máquina de ensinar, desempenhando o papel do professor, orientando os alunos para a aquisição de um novo conhecimento. O computador transmite informações ao aluno, e os *softwares* mais usados para esse fim são os tutoriais, exercício e prática, jogos e simulações, que usam recursos de multimídia, hipermídia e os sistemas especialistas - inteligência artificial⁴. Weiss [17] cita a limitação da interação com outras pessoas, na medida que dispensa interferências. Muitos desses *softwares* são do tipo auto-instrução - não aceitam respostas diferentes das programadas, utilizam estratégias diretivas de ensino, com o aluno no papel de receptor passivo. Os jogos educacionais, em sua maioria, estimulam o sujeito a vencer o jogo por tentativa, sem uma instrução pedagógica adequada, para que se possam perceber as relações existentes. Os *softwares* do tipo exercício e prática, por sua vez, objetivam a revisão de conteúdo escolar, privilegiando a memorização, principalmente na Matemática e Língua Portuguesa (ortografia). Possibilitam que o aprendiz acerte por tentativa, sem uma reflexão sobre seus erros. Alguns tutoriais são denominados de “livro eletrônico”.

Esses *softwares*, elaborados inicialmente com influência da concepção de Instrução Programada de Skinner, têm apresentado avanços significativos para a educação, com novas abordagens. Observa-se, no entanto, que alguns tutoriais ainda conservam as características do comportamentalismo, como: (a) Planejamento detalhado das atividades, com objetivos específicos para cada etapa. Para tal, observa-se o nível crescente de dificuldade, onde cada problema depende do anterior, para que o aluno possa progredir com eficiência até atingir o objetivo (comportamento) planejado. Usam-se os recursos de som, imagem - gráficos e animação - tornando mais atrativo o desenvolvimento das atividades; (b) Instrução

⁴ Há divergências entre autores na classificação dos sistemas especialistas, como “tutor”.

individualizada - progressão do aluno dentro de seu próprio ritmo; (c) Feedback imediato - reforço imediato da resposta correta com sons de música, palmas e outros, com o objetivo de se aumentar a motivação, de se elevarem a auto-estima e a valorização pessoal; (d) Minimização do erro - o fracasso é minimizado com frase do tipo, “tente novamente”, pois o objetivo é o sucesso, para se garantir a motivação; (e) Dispensa da orientação direta do professor; (f) Registro das deficiências do programa, objetivando alterações ou modificações que levem o aluno à eficiência de acertos.

Ferramenta - O computador é utilizado para se adquirirem e manipularem informações, quando o estudante realiza uma tarefa por seu intermédio. O uso do computador, como ferramenta educacional, está implícito em: Aplicativos como os editores de texto e gráficos, planilhas eletrônicas, banco de dados, calculadoras numéricas, linguagens de programação e intercomunicadores. Nesses casos, o computador é utilizado como um poderoso recurso no processo de aprendizagem formal e informal do estudante. Prioriza-se a prática pedagógica de elaboração e de execução de projetos, propiciando-se a integração das disciplinas. Na função de intercomunicadores, por exemplo, os computadores de um Laboratório podem ser ligados em rede, oportunizando desenvolver atividades que propiciam a troca e construção conjunta de idéias entre as diversas equipes de alunos. O uso da Internet - onde as informações e a comunicação são rápidas e fáceis - caracteriza-se a função do intercomunicador, tanto para se consultarem e criarem diferentes bancos de dados, como para se formarem grupos de escolas que trocam informações e projetos.

Tutelado - O computador como aprendiz, onde os alunos “ensinam” a executar tarefas por meio da elaboração de programas. Nesse caso, o aluno deve dominar uma linguagem de programação. A linguagem mais usada nas escolas de Ensino Fundamental e Médio tem sido o Logo⁵. Para Weiss [18], a linguagem de programação objetiva, não somente aprender a linguagem da máquina, mas usá-la para se resolverem diferentes tipos de problemas, nas diversas áreas de conhecimento. Dessa forma, possibilita-se ao aprendiz construir e organizar seu próprio raciocínio lógico e favorece-se o desenvolvimento de suas funções cognitivas. Como exemplo da aplicação do uso das linguagens de computador, o autor cita a robótica, com programas que controlam, via computador, o movimento de maquetes, confeccionadas com sucata ou material próprio, as quais oportunizam o desenvolvimento de conhecimentos físicos e matemáticos.

A seleção dos *softwares* mais adequados aos objetivos e que se propõe atingir no processo ensino e aprendizagem, passa necessariamente pela análise das vantagens e

5

Logo: uma linguagem de programação, desenvolvida por Papert, que, com seu modo gráfico da “Geometria da Tartaruga”, possibilita a exploração do conceito de ângulo, variável, idéia de translação e rotação e muitos outros conceitos da geometria

desvantagens de seu uso, com base nas diferentes classificações e caracterizações dos mesmos. No campo da Matemática, muitos *softwares* do tipo tutor, ferramenta e tutelado, têm sido desenvolvidos. A Matemática e os computadores sempre estiveram muito próximos. Hoje, ela não só contribui para o aperfeiçoamento dos computadores como também utiliza as potencialidades deles para seu próprio desenvolvimento.

A Matemática está incorporada à Informática desde a origem do termo “computador” (associado aos cálculos e algoritmos⁶) e seus antecessores - máquinas que realizavam tarefas antes manuais, por meio de algoritmos. Com o avanço tecnológico, as primeiras máquinas de calcular se tornaram cada vez mais complexas, capazes de processar grande quantidade de informações em pouco tempo.

O desenvolvimento dos computadores e dos *softwares* tem ampliado de forma significativa as fronteiras para muitos campos da Matemática. São inúmeras as vantagens que oferecem em precisão e rapidez. Servem de exemplo os *softwares* de manipulação simbólica, aliados à interface gráfica e aos recursos de multimídia, o cálculo numérico relacionado com matrizes na Álgebra Linear e na análise de dados na Estatística. Essas vantagens prometem uma grande contribuição para o processo educativo em matemática, tanto para o desenvolvimento de novos currículos quanto para as novas abordagens metodológicas. Em particular, os *softwares* que permitem a manipulação de cálculos numéricos complexos, expressões algébricas e os que empregam recursos gráficos em 2D e 3D (2ª e 3ª dimensão), têm facilitado a resolução de problemas matemáticos até então difíceis de ser desenvolvidos manualmente.

De forma contraditória, o fato de esses *softwares* possibilitarem a efetivação de cálculos com precisão e rapidez tem provocado questionamentos sobre a adequação de uso no processo ensino e aprendizagem com estudantes do Ensino Fundamental e Médio. Muitos professores consideram importante que os alunos conheçam os algoritmos e saibam calcular manualmente, antes de usarem a calculadora e/ou computador. Isso manifesta a necessidade de um (re)pensar e de uma mudança metodológica de uso, com ênfase para a prática de resolução de problemas e estimativas, quando se trata da área de cálculo. Além disso, os *softwares* como planilhas eletrônicas ou mesmo as calculadoras, podem contribuir com o estudante na transição do raciocínio aritmético para o algébrico. Diante disso, Toledo [19] diz que:

plana e espacial.

⁶ Algoritmo – seqüência de um número finito de procedimentos, realizados para se chegar a um resultado de uma operação. Por exemplo: “para somar duas frações, reduza-as ao mesmo denominador, mantenha esse denominador e some os numeradores obtidos”. Pesquisando-se na História da Matemática, verifica-se que diversos povos utilizavam diferentes algoritmos para uma dada operação aritmética. Isto nos mostra que não podemos assumir uma atitude intransigente em relação ao aprendiz, pois cada um deve ter a liberdade e criatividade de utilizar o algoritmo com o qual se adapta melhor.

[...] é primordial repensar os objetivos da matemática... Se antes era necessário fazer conta rápida e corretamente, hoje é importante saber por que os algoritmos funcionam, quais as idéias e os conceitos neles envolvidos, qual a ordem de grandeza de resultados que se pode esperar de determinados cálculos e quais as estratégias mais eficientes para se enfrentar uma situação-problema, deixando para a máquina as atividades repetitivas, a aplicação de procedimentos-padrões e as operações de rotina.

Outra possibilidade a ser considerada é a “álgebra por computador”, ou os *softwares* de manipulação simbólica, normalmente chamados de “*softwares* algébricos”, que trabalham com expressões polinomiais, racionais e algébricas, cálculo de derivadas e integrais, séries e equações diferenciais, incluindo-se recursos gráficos. São *softwares* do tipo “computação algébrica”. Como exemplo desses *softwares*, tem-se o *Derive*, *Mathematica* e o *MuMath*. Segundo Pavelle, citado por Silva [20], a álgebra por computador tem sido aplicada a uma grande variedade de disciplinas, incluindo-se a acústica, a geometria algébrica, a economia, a mecânica de estruturas, a teoria de números e outras. Atualmente, esses e outros *softwares* com a mesma aplicabilidade têm sido utilizados em cursos específicos como Cálculo Diferencial, Integral e Álgebra Linear. Pela sua utilidade, alguns estão disponíveis aos estudantes, em calculadoras e, como exemplo, cita-se a TI-92 Plus, da *Texas Instruments*, que tem, incorporado, o *Derive* e *Cabri-Géomètre*.

O uso desses recursos implica mudanças no papel do professor de matemática. A construção de vários gráficos com precisão e rapidez poderá trazer uma mudança importante no enfoque dos mesmos. Passa-se da construção manual para a análise interpretativa dos dados, possibilitando-se uma apropriação significativa do conhecimento matemático pelo estudante, conforme atestam algumas pesquisas. Ou seja, a construção geométrica de funções, com o uso dos recursos computacionais, por exemplo, possibilita um enfoque maior à análise gráfica, que a própria construção da figura.

[...] da demonstração de “como” construir um gráfico para explicações e perguntas sobre “o que o gráfico está a dizer” acerca de uma expressão algébrica ou de uma situação que ele representa. As tarefas dos alunos mudam de marcar pontos e traçar curvas para escrever explicações de pontos-chave de gráficos ou de características globais [21].

É importante destacar o cuidado que o professor deve ter, nas primeiras atividades, no enfatizar a possibilidade de uma falsa visualização gráfica que surge na tela do computador, nessas construções, em função do fator escala. Esse é o momento de ele levar o estudante a refletir sobre a representação apresentada e sobre quais os recursos informáticos a serem utilizados para a visualização da figura real. Pode-se explorar, inicialmente, atividades de

construção de gráficos manuais, em comparativo com as construídas no computador, para essa análise e correção.

Os *softwares* matemáticos que integram os recursos de cálculo numérico, manipulação algébrica e os gráficos, possibilitam uma ligação por meio da qual uma ação sobre uma tabela de valores, por exemplo, provoca instantaneamente uma alteração na equação e no gráfico, referente àqueles valores. Isto possibilita diferentes representações para um mesmo objeto matemático: a representação numérica, a representação algébrica e a representação gráfica. As diferentes representações no ensino de Matemática podem representar um novo enfoque de se trabalhar matematicamente. Borba, citado por Silva [22], comenta o estudo de transformações de funções envolvendo as três formas de representações: a algébrica, a numérica e a gráfica. Fey [23] cita trabalhos sobre as representações múltiplas no computador para o estudo de fatos básicos da multiplicação e frações.

Além do papel de auxiliar, nos três enfoques acima, o computador também tem se mostrado útil na criação e manipulação de imagens gráficas, freqüentemente associadas ao ensino de geometria. Pode-se citar como exemplo, o Logo. De forma um pouco diferente do Logo, o *software Cabri-Géomètre*, o *Geoplan* e o *Geometric Supposer* facilitam as construções e à exploração dos conceitos em Desenho Geométrico e Geometria. Nesses *softwares*, encontram-se alguns elementos já definidos, como por exemplo, uma reta, um sistema de eixos, um círculo e outros recursos que, no Logo, geralmente o estudante precisa definir.

Um *software* aplicável ao processo ensino e aprendizagem de Matemática não necessita propriamente de recursos específicos de cálculo, álgebra, gráficos e geometria. Muitos *softwares* do tipo Autoria Multimídia (não tutorial) possuem características que possibilitam o desenvolvimento de aulas interdisciplinares ou mesmo de aulas abordando conteúdos matemáticos, aulas criativas e interessantes. Representam uma espécie de oficina de criação, equipada com diversas ferramentas que permitem o desenvolvimento de projetos multimídia. Como exemplo, cita-se o *Everest* e o *PowerPoint*.

O uso do computador no processo educativo, em Matemática, possibilita novas práticas pedagógicas. Permite, pelo uso de seus recursos tecnológicos, pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar idéias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. Permite auxiliar a interação com diferentes formas de representação simbólica, como gráficos, planilhas, textos, notas musicais, ícones e imagens, além do conhecimento socializado, a superação dos problemas no processo ensino e aprendizagem de Matemática, pois permite um trabalho que respeita distintos ritmos de aprendizagem, auxiliando na correção dos desníveis de conhecimento.

Atualmente, algumas editoras têm oferecido, gratuitamente, junto aos livros didáticos adotados no Ensino Fundamental e Médio, alguns *softwares* aos professores de Matemática e de outras áreas. Nesses *softwares*, constam algumas atividades complementares propostas nos livros, que podem ser utilizadas na prática docente. Nesse caso, cabe ao educador uma análise crítico-reflexiva desses sistemas e as possibilidades de uso. Deve ter ele em conta que a Informática Educacional, centrada na melhor integração do conhecimento, “poderá fazer desaparecer o analfabeto no letrado e na tecnologia. Se for bem conduzida, ela é um meio, um instrumento, e não um fim em si mesma” [24].

Entende-se que, independente de software utilizado, é fundamental o papel do professor de Matemática no uso de computador na escola. Ele é responsável, junto com os estudantes, por planejar as atividades, utilizando o computador como recurso para se atingirem seus objetivos pedagógicos. Deve considerar o estudante, o grupo, os recursos utilizados e as relações existentes entre eles. Seu papel é orientar, incentivar e questionar o porquê, para quê e como, tanto no erro, quanto no acerto. Propiciar ao grupo a reflexão sobre o que produz contribui para desenvolver o pensamento lógico, estabelecer relações, levantar hipóteses, testar alternativas, escolher caminhos, buscar e discutir as diferentes soluções, sistematizando-se assim seu próprio conhecimento. O uso do computador no processo ensino e aprendizagem de Matemática, deve objetivar a complementação e/ou integração do trabalho no laboratório com a sala de aula. Faz-se necessário partir da análise de situações concretas, de atividades de desafio, consulta e pesquisa que envolvam o cotidiano do estudante e os conceitos em estudo.

1.3 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA PARA O USO DAS TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS NO PROCESSO EDUCATIVO.

1.3.1 A Formação Acadêmica do Professor para o Uso do Computador.

As atuais tecnologias da informação e comunicação estão provocando mudanças em muitas áreas da sociedade, e isto significa um novo enfoque para a educação, tanto no social quanto no tecnológico. Sthal [25] afirma que existe um potencial de inovações tecnológicas capaz de afetar profundamente a organização dos sistemas educacionais e o próprio processo ensino e aprendizagem, nos conteúdos e organização social da aprendizagem, habilidades de pensamento e papéis de professores e alunos.

Para Levy [26], a integração do computador às tecnologias intelectuais (a oralidade, a escrita, a imprensa) implica o surgimento de novos estilos de conhecimento, um novo dispositivo técnico pelo qual percebemos o mundo e estruturamos nossas experiências. O autor usa a metáfora do hipertexto para tratar do papel das tecnologias Informáticas na constituição das culturas e na inteligência de grupos, construindo o conceito de ecologia cognitiva. Os indivíduos, as tecnologias intelectuais e as instituições são visualizados como “nós” de um hipertexto e atuam como verdadeiros sujeitos e não apenas meios ou ambientes para o pensamento.

A escola, inserida nesse contexto histórico, tem o desafio de incorporar esses recursos no processo ensino e aprendizagem. Várias estratégias têm sido adotadas para que se consiga alcançar esses objetivos no desenvolvimento e aperfeiçoamento dos *softwares* educacionais e no uso da rede mundial de computadores - Internet. Para Flemming [27], o adequado aproveitamento da Internet na Educação, de forma produtiva para processo educativo, depende diretamente da criatividade de professores e alunos que farão uso da rede.

Para que o professor possa utilizar esses recursos na sua prática pedagógica, faz-se necessária uma formação profissional adequada ao uso dos mesmos. Implica sua formação enquanto acadêmico, sua formação continuada e os cursos de capacitação. Em qualquer um dos casos, significa refletir com profundidade sobre o papel desse novo profissional, da comunidade educacional e da sociedade atual. Analisando-se o enfoque acadêmico, representa uma reflexão sobre o que se quer formar, como formar e quem formar, nos Cursos de Licenciatura.

Há de se considerar que são futuros profissionais da educação que, em sua prática pedagógica, terão contato com crianças e jovens possuidores de novas formas de percepções e expectativas. Estão inseridos numa realidade que lhes proporciona e, ao mesmo tempo, exige o desenvolvimento de habilidades perceptivas diferentes das gerações que não tiveram ou tiveram pouco acesso às novas tecnologias. Vivenciam eles, desde cedo, experiências no acesso à televisão, telefone, calculadora, videogame, demais brinquedos eletrônicos, computador e outros. O professor em formação vai encontrar, em sua prática docente, alunos que têm acesso a novas linguagens audiovisuais, fazendo com que se desenvolvam, se adaptem a uma outra forma e a um outro ritmo de perceber e conhecer. Diante dessa nova realidade, com tantos meios de informação e comunicação, entende-se que os estudantes reajam ao ambiente escolar de modo bem diferente daquele esperado até poucos anos atrás. Assim, um educador deve estar consciente de que a forma de se ver e conceber o processo educativo, como o que foi bom e deu certo nas escolas, nas décadas passadas, não terá necessariamente o mesmo efeito no estudante desta década.

Moran [28] afirma que as tecnologias de comunicação não mudam necessariamente

a relação pedagógica. A sua utilização tanto serve para reforçar uma prática pedagógica conservadora, individualista, como uma progressista. Para um professor com visão conservadora, existem muitos recursos tecnológicos que facilitam o trabalho de repassar conhecimentos matemáticos, de fazer exercícios e repeti-los. Para um professor autoritário, o computador poderá reforçar mais o seu controle sobre os outros. Mas, para um professor com uma visão progressista, com uma ação pedagógica aberta, participativa e interativa, as novas tecnologias representam recursos com poder de comunicação inusitados, capazes de ampliar essa interação. Vale salientar que o computador não substitui o professor de Matemática, mas modifica algumas de suas funções. A tarefa de passar informações pode ser dividida com os bancos de dados: internet, bibliotecas virtuais, livros, vídeos, *softwares*, programas em CD e outros. O professor pode passar a ser o estimulador da curiosidade e criatividade do estudante, na busca de informações relevantes, coordenar o processo de apresentação dos resultados e questionar os dados apresentados, contextualizando-os e adaptando-os à realidade do aluno.

Segundo Candau [29], alguns fatores são relevantes para uma reflexão sobre a prática docente acadêmica na formação de profissionais da educação em geral, concebendo-se, aqui, como aplicáveis à formação de professores em áreas específicas como a Informática x Matemática. A autora cita a necessidade de superação da concepção de se elaborarem reformas curriculares para se resolverem os problemas de formação. A solução para a insuficiente formação no uso das novas tecnologias de comunicação e informação não implica necessariamente uma mudança de grade curricular dos cursos. Ela sugere, também, a prática docente do conteúdo específico em íntima articulação com o pedagógico. A utilização de aplicativos informacionais deve estar vinculada a análises reflexivas de uso e aplicabilidade na prática pedagógica.

Outro fator citado pela autora situa-se no propiciar a formação do professor, num enfoque multidimensional do processo, com o científico, o político e o afetivo, intimamente articulados entre si, e com o pedagógico. O domínio consistente de uma área específica supõe uma adequada compreensão da construção do seu objeto, dos diferentes enfoques metodológicos possíveis e de suas respectivas bases epistemológicas, de sua lógica e sua “linguagem”. A dimensão política, em íntima relação com a científica, supõe uma perspectiva clara do papel social do conhecimento em questão, do tipo de sociedade e de homem que se quer formar, da realidade que se quer compreender, desvelar e transformar. Supõe também uma consciência crítica sobre o papel da ciência, da educação e do professor na sociedade em que se vive. Na dimensão afetiva, afirma que ensinar supõe interação humana, envolvimento emocional, prazer e

compromisso transformador, que devem ser trabalhados em articulação contínua com a postura e o tratamento pedagógico indispensável a todo professor.

Candau [30] afirma, também, que a competência básica de todo professor é o domínio do conteúdo específico. Nesse caso, situa-se o domínio do conteúdo matemático e dos recursos computacionais. Somente a partir desse ponto, é possível construir a competência pedagógica. Essa afirmação não implica a existência de uma relação temporal de sucessão, e sim de uma articulação epistemológica. Do ponto de vista conceitual, parte-se do conteúdo específico para se trabalhar a dimensão pedagógica, numa dimensão dialética, articulando-os entre si.

A autora estabelece algumas competências básicas para os cursos de formação dos professores. Sugere a busca da construção do espaço interdisciplinar. Cita a necessidade de se promover a pesquisa. Esta é fundamental para superar a visão intuitiva do ensino e fortalecer a base científica e filosófica dos problemas de ensino e aprendizagem em cada área do conhecimento. Priorizar, reforçar, apoiar e estimular a prática coletiva implica construir uma nova práxis, a partir de experiências concretas, ou seja: é a partir da reflexão conjunta sobre a prática que se constrói, gradativamente, uma nova proposta. A construção de uma prática coletiva amplia a base de sustentação e tem suporte para romper com o caráter individualista que tem marcado a prática pedagógica em todos os níveis de ensino.

Outro fator, para a autora, importante na formação acadêmica, relaciona-se com o ter consciência da importância dos determinantes estruturais e psicossociais. Cita, como exemplo, a consciente clareza e constatação do desvalor atual da educação, do ensino e, conseqüentemente, do magistério, em nossa sociedade. Tem-se como base a convicção de que, para a própria mudança desse contexto, é indispensável a participação dos professores.

Além desses fatores, a questão da formação do professor de Matemática, hoje, passa pelo saber o que acontece em sala de aula. As atitudes e crenças que ele tem sobre o saber matemático, seu ensino e sua aprendizagem são tão importantes, quanto o conteúdo matemático e pedagógico do próprio professor. Se nos anos 60, os estudos caracterizaram-se pelo enfoque no conteúdo matemático, nos anos 70 foram pelo conteúdo pedagógico. Já nos anos 80, estudavam-se as atitudes dos professores com relação à Matemática, a seu ensino e aprendizagem. Nos anos 90 e próxima década, a formação do professor deverá objetivar a integração desses fatores com uma visão ideológica do seu papel na sociedade inserida em tantos recursos tecnológicos. Conteúdo, atitudes e ideologia, para Sztajn [31], são componentes importantes de qualquer curso de formação de professores.

Assim, a formação do professor de Matemática para uso das novas tecnologias, implica a necessidade de uma sólida formação básica, conjuntamente com o desenvolver de

novos hábitos intelectuais de simbolização e formalização do conhecimento, do manejo dos signos e representação. Do mesmo modo, essa formação será mais significativa, a partir do momento em que se oportunize ao estudante uma interação contínua com o computador, de várias formas e, se possível, nas diversas disciplinas de um curso.

É preciso que o professor, desde sua formação inicial, tanto nas Licenciaturas quanto nos cursos de Magistério, tenha a possibilidade de interagir com o computador de forma diversificada e, também, de discutir criticamente questões relacionadas com as transformações influenciadas pela Informática, sobretudo nos estilos de conhecimento e nos padrões de interação social [32].

A pretensão de uma Educação Matemática, comprometida com a formação de estudantes críticos e reflexivos perante o conhecimento historicamente situado dentro e fora da disciplina, remete à reflexão sobre os diversos aspectos pedagógicos e didáticos, envolvidos no processo ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a Informática Educacional deve-se constituir de um elemento utilitário e mediador do processo, no seu duplo contexto de uso, na formação acadêmica e na formação dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio, futuros alunos desses professores.

A formação desses profissionais da Educação Matemática, nos Cursos de Licenciatura, deve, fundamentalmente, contemplar todos os componentes do processo educativo a partir do currículo escolar, estabelecido pelo perfil profissional que se pretende formar. Neste contexto, concebe-se processo educativo como aquele que responde à unidade do instrutivo e educativo, inter-relacionados. Deve ser dirigido para se oportunizar ao estudante um sistema de conhecimentos essenciais em seus diferentes níveis de sistematicidade. Integrado a um sistema de habilidades, garante a aquisição desses conhecimentos, de forma independente e sólida, e permite a sua aplicação consciente, reflexiva, lógica e criadora. Além disso, desenvolvem-se as habilidades de examinar, controlar e avaliar o próprio pensar (metacognição). Ênfase no ensinar a aprender e, principalmente, no ensinar a pensar, muito mais do que se transmitirem informações. Tudo isso estruturado em conjunto e a partir de um currículo escolar.

Quanto à análise do Currículo Escolar, em seu contexto histórico, observa-se que foi concebido em diferentes momentos da educação, desde o enfoque centrado na racionalidade tecnológica, entre os quais está o modelo de Tecnologia Educativa, que surgiu nas décadas de 60 e 70, a partir do ensino programado, e estendeu-se a outras formas como educação a distância, ensino por correspondência e demais meios de telecomunicações. Muitos são representantes dessa corrente, mas fundamentalmente se destaca a contribuição de Skinner na aparição do ensino programado e a automatização do processo docente. As principais críticas a esse modelo, segundo Añorga Morales [33], são: centra sua análise na conduta individual; subvaloriza o

papel do professor, propondo sua possível substituição pelos meios; não permite o cumprimento das funções regulativas e afetivas da comunicação pedagógica.

O modelo de investigação e ação, proposto pelo psicólogo alemão Kurt Lewin, no final da década de 30, tem como representantes Stenhouse e Elliot. O objetivo está no variar a prática tradicional de se conceber a investigação educativa dentro do paradigma das ciências naturais. Como crítica principal a esse modelo, está a possível improvisação, influenciando a preparação do currículo, pois exige uma sólida preparação científica e psicopedagógica dos professores.

O modelo de globalização do currículo, com origens na Europa, a partir das concepções de caráter global da criança e da percepção sincrética como termos psicopedagógicos, inicialmente teve como representantes Claparede e Wallon, que destacou a importância do ato global da criança. Surgem, após, aportes de outros psicólogos como G.H.Luguet, Jhon Dewey, e os gestaltistas Wetheimer, Kohler e Koffka. Associados a essa tendência, estão os trabalhos de Piaget em psicologia infantil e de Decroly, no campo da Pedagogia. Como principal crítica a esse modelo, consta a excessiva globalização dos conteúdos que pode romper com a estrutura lógica da ciência, na perda de seu objeto de estudo e de seu sistema conceitual, podendo derivar num pragmatismo extremo.

O modelo de currículo, no enfoque histórico-cultural, que se assume neste trabalho investigativo, postula uma concepção original entre ensino e aprendizagem, a partir de um modelo psicológico do homem. Segundo Bonne Falcón [34], Talizina, sustentada a partir das idéias de P.Ya.Galperin, cita como premissas fundamentais as exigências da teoria geral de direção e as regularidades do processo de assimilação dos conhecimentos durante a atividade de ensino e aprendizagem. Cumprirem-se essas premissas implica a elaboração de três modelos específicos: modelo dos objetivos, modelo dos conteúdos de ensino e modelo do processo de assimilação. A implantação do currículo nessa concepção é uma tarefa necessariamente coletiva e multidisciplinar, de forma que se articule o projeto, por consenso, entre todos os participantes.

Estabelecem-se os objetivos como reitores do processo de ensino e aprendizagem, critério de que compartilhamos. Utiliza-se o perfil ou modelo de profissional, como a origem da elaboração do plano de estudo e do processo docente, com base em diagnóstico das necessidades sociais para o egresso, enquanto profissional e como cidadão. Para a elaboração desse perfil, consideram-se três enfoques: o modelo das qualidades, dos conhecimentos e das atividades. Estes objetivos têm, como princípio, o vínculo do ensino com a vida, as condições em que se desenvolve o processo docente e prevêm a atuação do futuro profissional. Assim, os objetivos previstos se estruturam com fins pessoais, tanto para alunos como para professores

(personalização do currículo). Contempla-se a formação da personalidade do estudante nas qualidades básicas de independência, criatividade, auto-desenvolvimento e empatia. Propõe-se o cumprimento de um conjunto de atividades, onde cada tarefa tem como componentes: objeto, sujeito, objetivo, ações e instrumentos, condições específicas em que cada uma se executa, os distintos momentos funcionais, resultado final e a interação entre esses componentes.

A metodologia curricular, com esse enfoque, tem como referência à organização do processo docente, proposta pela psicóloga cubana Otmara González Pacheco, em 1992, conforme cita Añorga Morales [35] nos seguintes aspectos: Modelo dos objetivos: tem caráter reitor do processo docente-educativo. Caracteriza-se por objetivos finais, como identificação do perfil do profissional que se almeja; por objetivos parciais, referindo-se às fases de formação e disciplinas específicas; por objetivos específicos, os característicos de uma classe ou atividade docente. Modelo dos conteúdos de ensino e modelo do processo de assimilação: a elaboração do plano de estudo supõe as etapas de seleção, a estrutura dos conteúdos e a estrutura temporal. Tem-se em conta a correspondência (lógica) entre conteúdo e objetivo terminal, que são: conteúdos selecionados pela lógica da profissão, pela lógica do instrumento ou etapa e pela lógica da ciência. Na estrutura dos conteúdos selecionados, deve-se estabelecer um compromisso entre a dimensão didática e a dimensão organizativa.

O currículo, concebido como um projeto-guia-abrangente, situa-se entre as intenções, princípios, orientações gerais e a prática pedagógica. Para que se cumpram essas funções, o currículo deve levar em conta as reais condições nas quais ele vai se concretizar: professor, aluno, ambiente escolar, comunidade, recursos didáticos disponíveis, computadores, etc.

Nessa sistematização do processo educativo, os planos de estudo e os programas das disciplinas devem alcançar um nível de integração ascendente com seus componentes, conjunto de definições, articulação dos objetivos instrumentais, educativos e conteúdos selecionados para se alcançarem os objetivos. Mediante a concretização de cada um desses componentes e suas estruturas, em forma sistêmica, planeja-se, organiza-se e executa-se o processo docente.

A importância do papel das disciplinas, na formação educativa do indivíduo, parte, inicialmente, da determinação dos objetivos que se pretendem alcançar para contribuírem com a preparação intelectual, técnica e profissional do egresso, nos diferentes níveis de formação. As diferentes disciplinas de um currículo escolar, em seu conjunto integrador, devem contemplar, especificamente, o indivíduo que se pretende formar. Obtém-se êxito no alcance desses objetivos propostos, pela interação entre os gerais e específicos, do início ao final do curso, no desenvolvimento, realização e cumprimento dos mesmos, nas estratégias de trabalho pedagógico e nos planos de ensino de cada disciplina.

Os planos de ensino de cada disciplina devem contemplar os objetivos, os sistemas de conhecimentos, habilidades e a avaliação. Os objetivos devem atender a dois componentes essenciais: os conhecimentos e as habilidades, que são invariantes que se refletem nos objetivos e se manifestam na forma de conhecimento especificado e com diferentes níveis de apropriação, sistematização e profundidade. Devem precisar a habilidade reitora da disciplina, dos planos de aula, das atividades e o grau de domínio dos conhecimentos e habilidades a que o estudante deve atingir, no nível de pensamento teórico e prático. Devem ser precisos em sua forma científica, didática e determinar a extensão e complexidade do objeto da ciência.

O sistema de conhecimento deve abranger, de forma integrada, os diversos campos da ciência. Com isso, possibilita-se ao estudante situar-se na realidade que o cerca, sustentar com fundamentos sólidos a natureza da atividade humana e contemplar uma concepção científica do mundo. Do ponto de vista pedagógico, o conhecimento representa a apropriação, pelos estudantes, dos conceitos, princípios, leis, teorias e objeto da ciência, generalizados pela humanidade, no curso de uma disciplina. O processo docente-educativo manifesta-se no conteúdo selecionado que, em seu ensino, recorre-se a métodos, meios, procedimentos e valores.

Um sistema de conhecimento de uma disciplina deve estar estruturado em três grandes subsistemas interrelacionados: conhecimentos empíricos ou sensoriais (informativos, descritivos - como é o mundo?); conhecimentos teóricos ou racionais (explicativos - por que o mundo?) e conhecimentos metodológicos ou processuais (instrumentais - como, em que mundo?). Dessa forma, propicia-se ao estudante o apropriar-se dos conhecimentos dos conteúdos. Essa apropriação se efetiva mais facilmente, se as atividades propostas partem de situações problematizadoras - são situações inerentes a um objeto que provoca uma necessidade no sujeito, e este só pode satisfazê-la mediante sua solução - historicamente contextualizadas essas situações. O trabalho desenvolvido no enfoque de problemas, pode conduzir à percepção de que todos os passos não são executados de forma linear. O estudante percebe quando seus conhecimentos são insuficientes para a resolução do problema. Assim, ele efetua a reconceitualização de seus conhecimentos ou busca outros, segundo suas necessidades. Para resolvê-lo, segundo Bonne Fálcon [36], é necessário:

[...] que el estudiante aprenda a decodificar sus elementos (análisis del problema, induce y deduce lo que es necesario hallar, dados presentados, operaciones a realizar - generales e específicas - determina fórmulas y sus relaciones, resultados a obtener); conceptualizar los recursos necesarios presentes em el proceso (objeto de la ciencia que se aborda - de la computación y otra relacionada - determina las relaciones actuales cualitativas de sus conocimientos con las cuantitativas y cualitativas expresadas em el problema); analizar la decodificación y escribir argumentos que justifiquen la vía de solución (usar algoritmo conocido o elaborarlo, aplicar procedimiento de

modulación hacia problemas más simples, establecer el orden entre los procesos declarados); utilizar procedimientos de solución y llegar a la solución (operar según via determinada, implementar en el sistema utilizado, controlar los resultados, retroalimentar para la puesta a punto.

Assim, contempla-se uma estratégia de trabalho sistematizado, que exige do estudante ser consciente com as etapas de resolução. A precisão com que se entende um problema, segundo o autor, é determinante ao processo de aplicação de uma estratégia de resolução. Propor utilizá-los na Informática e Matemática, para a efetiva aplicação do sistema de conhecimentos, implica analisar a tipologia desses problemas. Devem ser selecionados com base nos conhecimentos matemáticos e informáticos, integrando o científico com o pedagógico. Além disso, devem possibilitar ao acadêmico a apropriação desses conhecimentos e contribuir para que ele perceba como utilizá-los futuramente em sua profissão.

Nesse enfoque, leva-se o acadêmico a indagar, refletir e vincular com sua prática profissional. Assim, pode-se estar propiciando uma aprendizagem significativa, apreendida pelo resultado da percepção e prática do estudante, integrada à aplicação dos recursos computacionais em atividades cotidianas, distintas. Com isso, o acadêmico/professor transforma informação em conhecimento e conhecimento em saber, num exercício de aprendizado contínuo e mútuo, numa relação dialética, onde o que se aprende formará a base do como poderá atuar profissionalmente, pensar, agir e viver em sociedade.

A avaliação nas diversas disciplinas e, em específico, na Informática Educacional, deve partir dos objetivos, porém não deve se limitar a eles. Apresenta-se em duas direções inter-relacionadas: A avaliação do trabalho pedagógico e a avaliação da aprendizagem, sem se estabelecerem diferenças entre o que se aprende e o que se forma. A avaliação do trabalho pedagógico é um processo de comprovação e valoração dos objetivos atingidos no processo, na eficiência do sistema didático, nas estratégias utilizadas e na direção do trabalho, cujo resultado é perceptível na formação do estudante.

Segundo Castro Pimienta [38], Talizina define a avaliação pedagógica como uma categoria na qual se expressa a qualidade do objeto, o conteúdo, os métodos, a organização e o resultado da (auto)educação, dirigidos ao processo de efeito recíproco no social e pessoal. O trabalho pedagógico pode ser avaliado pela observação e comprovação com base em alguns critérios, que podem ser o grau de domínio dos conhecimentos e habilidades (desenvolvimento cognitivo) e o nível de independência alcançada, de atividade na prática social, de responsabilidade pessoal e grupal.

A avaliação da aprendizagem implica analisar qualitativamente os avanços ocorridos no estudante, em relação ao desenvolvimento cognitivo acadêmico - conhecimentos, hábitos e

habilidades - e educativo, integrados. O desenvolvimento cognitivo pode ser avaliado, por exemplo, pela forma como o estudante explica um fato, como argumenta a solução do problema, como manipula os recursos de um software e como calcula uma expressão matemática.

A avaliação do desenvolvimento educativo, para Castro Pimienta [39], é possível a partir de alguns pressupostos: definição clara do ideal de homem a se formar; determinação de suas qualidades e indicadores; preparação e conscientização do professor; conscientização e incorporação dos educandos no processo avaliativo; precisão na estratégia avaliativa e efetividade educativa do professor e do coletivo pedagógico. O autor cita que essa avaliação pode seguir diferentes critérios, desde que conduzam a um enfoque científico e humanista do problema.

Como expressão mais genuína da independência alcançada pelo estudante, tem-se a auto-avaliação, cujo objetivo transcende ao âmbito escolar. Os benefícios oriundos da auto-avaliação têm alcance a outros grupos sociais, dos quais ele participará com uma incidência favorável em sua futura prática. É um mecanismo de auto-educação, que possibilita ao educando avaliar, comparar e fazer novas elaborações para seu auto-aperfeiçoamento acadêmico e profissional. A auto-avaliação, como estratégia pedagógica, deve ser estimulada, em benefício do processo docente-educativo.

1.3.2 A Importância do Desenvolvimento de Habilidades na Formação Acadêmica para o Uso do Computador.

O desenvolvimento de habilidades profissionais deve ser contemplado por todas as disciplinas de um curso de licenciatura. Um sistema de habilidades - concebido como conjunto de habilidades intelectuais, práticas gerais e particulares - deve estar integrado ao sistema de conhecimentos das disciplinas. Toda atividade do processo educativo se refere à habilidade e conhecimento, e se adquire num único processo. A capacidade cognitiva se manifesta mediante habilidades.

Assim, o desenvolver atividades no uso de um software implica integrar o conhecimento científico matemático com o conhecimento informático, associado ao desenvolvimento de habilidades. Estrutura-se essa integração, a partir de operações, ações e atividades. A ação expressa o que se quer obter e de que forma se pode obter. As operações

representam o componente executor das ações. São as vias, os procedimentos, as formas mediante as quais o estudante atua, a partir de determinadas condições.

Márquez Rodríguez [40] afirma que a atividade é um processo no qual o sujeito, respondendo às suas necessidades, interatua com o meio que o rodeia. Incidindo nele, o sujeito transforma-o e, ao mesmo tempo, recebe suas influências, que, em maior ou menor grau, também o transformam. O conceito de atividade é entendido como fator de atuação externo e interno. No plano externo, a atividade pode manifestar-se na execução de diversas ações como: escrever, articular palavras, manipular objetos, caminhar e outros. No plano interno, pode manifestar-se na análise, comparação, reflexão e na representação de um objeto. Tanto no plano externo, quanto no interno, representa manifestações de uma mesma estrutura e pertence a um mesmo processo - a atividade.

Para Leontiev, citado por Damazio [41], a atividade emerge da relação do homem como o mundo, e sua estrutura é criada pelas condições sociais e as relações humanas delas decorrentes. A atividade se dá num contexto de trabalho físico ou intelectual, num sistema de relações sociais que os homens estabelecem entre si ao longo da história. Portanto, toda atividade humana é social e histórica. Em sua análise, Damazio [42] caracteriza a atividade humana por motivo, fim e meta, que, por sua vez, são relacionados aos objetivos, procedimentos, objetos, ações, operações, sentido e significações. O motivo é o gerador da atividade; logo, a atividade só existe porque tem um motivo. Subjacente a um motivo, há sempre uma necessidade. O fim e a meta da atividade estão relacionados entre si e com o motivo e, portanto, surgem de condições objetivas. As ações, como elementos executores da atividade, representam um processo em que o motivo não coincide com o fim. São impulsionadas por seu motivo e orientadas para um fim e, por isso, dão-se as relações sociais.

Concorda-se com o autor quando afirma que as operações são os modos de execução das ações e estão correlacionados com as condições, meios e procedimentos. Uma ação pode transformar-se em uma operação, e isso ocorre quando é dado um novo fim em que a ação considerada passe a ser o meio para a execução de uma nova ação.

No processo educativo, oportunizar sistema de conhecimentos e habilidades implica partir da necessidade de integração dos princípios reitores que fundamentam uma grade curricular ou plano de ensino de um curso, tendo como base o indivíduo a se formar. Passa, pelo planejamento e organização, de forma sistemática, a partir do currículo escolar.

Para Rico Montero [43], os conhecimentos e as habilidades são partes integrantes do conteúdo das diferentes disciplinas a que um estudante tem acesso, durante sua formação escolar. É onde se coloca em prática um conjunto de habilidades cognitivas, que, proposto

pelo professor, serve de procedimento e estratégia ao estudante, para um entendimento melhor do mundo que o cerca.

Dentro das habilidades cognoscitivas, citam-se as habilidades perceptuais - percepção dos objetos, de suas características, qualidades, etc. - e as habilidades de caráter geral, relacionadas com os processos do pensamento - análise, síntese, abstração e generalização - que são: a observação, a comparação, a classificação, entre outras, que possibilitam ao estudante aprofundar o seu conhecimento da realidade. As habilidades de planejar, executar e avaliar, nem sempre presentes diretamente nas atividades são também importantes para uma aprendizagem mais efetiva. Pressupõe-se um comportamento reflexivo e regulador do processo de desenvolvimento.

Apesar de alguns pedagogos identificarem hábitos⁷ e habilidades como sinônimos, considera-se, aqui, em cada caso, as posições pedagógicas que os diferenciam pela complexidade do sistema de ações. As habilidades e os hábitos têm uma existência independente e podem estar sistematizados ou não. Desenvolvidos de forma integrada, possibilitam maior domínio das atividades, ações e operações.

Entende-se por habilidades como o domínio de uma seqüência de ações para solucionar-se um determinado problema e/ou para a regulação de atividades, de hábitos e de conhecimentos do estudante. Como define Márquez Rodríguez [44], as habilidades são “formaciones psicológicas mediante las cuales el sujeto manifiesta en forma concreta la dinámica de la actividad con el objetivo de elaborar, transformar, crear objetos, resolver situaciones y problemas, actuar sobre si mismo: Autorregularse”.

As habilidades resultam de uma sistematização de ações realizadas que se fundamentam em uma série de operações ou de outras habilidades e estão em contínuo desenvolvimento. Tais habilidades não alcançam o grau de automatização, por estarem subordinadas diretamente a um objetivo consciente. Exemplo: A expressão do pensamento matemático em forma escrita ou oral.

Nessa perspectiva, as habilidades têm uma estrutura que contempla um sistema de ações e operações, mediante as quais se manifesta o domínio de determinado conhecimento, com um objetivo definido, que pode ser a resolução de um problema ou a execução de uma tarefa. Situa-se num nível superior de generalização - as formações psicológicas - em cujas estruturas intervêm, fundamentalmente, a base gnoseológica (os conhecimentos), os componentes indutores

⁷ Conceitua-se o hábito como um sistema de operações aprendidas, mas que se automatizam de forma consciente. São ações que se formam e trocam sua estrutura psicológica no processo da prática. Manifestam-se na reprodução e na aplicação dos modos distintos de atuação. Nessa repetição, com gradual automatização, a ação se transformará em sistema de operações. Por exemplo: a memorização de operações matemáticas elementares. O hábito proporciona ao estudante a redução de energia física, psíquica, facilita muito sua vida e trabalho, contribuindo para o desenvolvimento das habilidades.

(motivos, objetivos e condições) e os componentes executores (as atividades, as ações e operações).

A base gnoseológica de qualquer habilidade pode estar formada por experiências anteriores - conceitos empíricos, vivências,... - os conceitos científicos, princípios, leis, teoria e objeto da ciência ou proposições que se integram a outros elementos gnoseológicos. O domínio de uma habilidade implica o uso de conhecimentos em qualquer de suas variantes ou combinações que estão direta ou indiretamente vinculadas às formações psicológico-afetivo-volutivas.

Os componentes indutores das habilidades também se inserem em matizes de formações afetivo-volutivas. No desenvolvimento e/ou na execução da habilidade, manifestam-se também as diversas características psicológicas intelectuais, como: flexibilidade, criatividade, racionalidade e outras de nível afetivo-volitivo como as emoções, as necessidades, os sentimentos e outros.

Os componentes executores das habilidades estão organizados em forma de sistemas e subsistemas de maior ou menor complexidade. De modo geral, pode-se classificá-las em habilidades simples, formadas de uma só habilidade como: estabelecer uma relação matemática, deduzir uma regra, comparar os recursos de um software com outro, etc.; habilidades complexas, formadas por outras habilidades mais sensíveis como: leitura, escrita, habilidade pedagógica, etc.; habilidades gerais, parte do conteúdo de toda disciplina como: escrever, observar, comparar, classificar; habilidades específicas, próprias do conteúdo de uma disciplina como: leitura de programas de computação e interpretação de mapas. Outras habilidades são classificadas segundo o tipo de atividades como: profissionais, intelectuais, musicais, desportivas, matemáticas, etc.

Ter habilidades implica ser capaz de expressar e usar, de forma consciente, o conhecimento, de modo que se possam comparar e selecionar novas informações necessárias à aquisição de novos conhecimentos. Implica ainda ser capaz de argumentar, explicar, demonstrar, analisar, enfrentar e resolver de forma criativa os problemas, (re)avaliando e eliminando progressivamente os erros, aumentando sua eficiência e qualidade de atuação, em crescente independência individual, mostrando que se sabe o que fazer com os conhecimentos adquiridos.

A expressão da habilidade se refere àquela estruturada numa disciplina, principalmente pela necessária transferência de ações e operações de outras habilidades já formadas com antecedência, que são base da nova habilidade a se formar. A transferência representa um aspecto facilitador na formação de novas habilidades. Quando os hábitos,

anteriormente formados, exercem uma influência negativa sobre o processo de formação de um novo, tem-se uma interferência de hábitos.

Para Bonne Falcón [45], a transferência de hábitos e habilidades representa um conjunto de ações e operações que, como manifestação, podem ser feitas de forma teórica ou operacional, produzindo vantagens afetivas/cognoscitivas para se assimilarem novas ações e operações não-executadas previamente em sua totalidade.

O domínio, pelo professor, do nível de partida (conhecimento e habilidade) que possuem os alunos, favorece a ampliação dos modos de atuação, previamente aprendidos, em uma nova situação. Para isso é imprescindível um bom diagnóstico, como recurso capaz de precisar o alcance com o qual o estudante pode fazer a transferência, incluindo-se a precisão em estabelecer o valor e a importância da mesma. O aproveitamento da transferência no processo educativo favorece a dinâmica do sistema de habilidade.

As habilidades elementares - que podem ser as invariantes e devem estar no plano de ensino - constituem a base para as habilidades mais desenvolvidas que, por sua vez, passam a ser a base para a formação de futuras habilidades. O desenvolvimento em forma espiral se dá por meio do conhecimento, nível de apropriação, profundidade, sistematização, objeto de estudo e da temporalidade. Como o desenvolvimento de habilidade e hábitos ocorre paralelo ao processo de aquisição do conhecimento, é imprescindível estabelecer a relação existente entre o sistema de conceitos científicos das disciplinas e sua articulação com os conceitos cotidianos.

Damazio [46], ao relacionar os conceitos cotidianos com os conceitos científicos, afirma que não existe uma dependência direta entre eles. Na sua formação, seguem caminhos opostos, mas, no seu desenvolvimento, os dois processos se inter-relacionam, numa unidade dialética. Os conceitos cotidianos se desenvolvem de forma ascendente, de baixo para cima, em direção aos conceitos científicos, e esses, por sua vez, se desenvolvem de forma descendente, ou seja, de cima para baixo, em direção ao conceito cotidiano.

Nessa análise, o autor define conceito cotidiano como aquele que se constitui na convivência diária e nas reflexões da criança, do jovem e do adulto, sobre experiências imediatas e comuns na vida diária. Esses conceitos se materializam nas relações e interações socioculturais. O autor classifica-os em categorias ontológicas, intuitivas e próprias de cada indivíduo, desenvolvidas sem necessidade de escolarização formal. São conceitos assistemáticos, envoltos de situações contextualizadas, cujas relações são orientadas pelas semelhanças concretas e por generalizações abstratas. Representam sistematizações simples daquilo que é perceptível, e que não implica definição verbal e generalizações abstratas.

De forma diferenciada, cita os conceitos científicos como sistemas de relações estabelecidas entre objetos já definidos pelas teorias formais, formulados historicamente pela cultura, e não pelo indivíduo em si. Esses conceitos são apropriados intencionalmente pelas pessoas, nas atividades planejadas em situação escolar. Têm como uma das características fundamentais um alto nível de sistematização, de hierarquização e logicidade, expressados em princípios, leis e teorias.

A formação de conceitos científicos, a partir dos conceitos cotidianos, proporciona o saber, a significação do conhecimento em seus diferentes níveis de desenvolvimento. Na estreita relação entre os fatos, conhecimentos e experiências, deve-se garantir que o estudante se aproprie, além das formas de elaboração, dos modos de atuação, das técnicas para aprender, das formas de raciocínio, de modo que se obtenha também a formação e o desenvolvimento de habilidades, fundamentalmente as que determinam capacidades cognitivas.

Na formação e desenvolvimento de conhecimento e habilidades, faz-se necessário buscar invariantes funcionais que permitem o estudo, com mais objetividade, das execuções de atuação imprescindíveis à sistematização, em qualquer nível de manifestação. A seleção das invariantes de uma execução permite identificar que é essa atuação que se pretende, e não outra, apesar de que cada estudante a realize segundo seu estilo e tendência de atuação. Sua implicação pedagógica resulta em obter o domínio e a avaliação do processo de formação do hábito, habilidade e, indiretamente, da capacidade⁸.

Ao se propiciar uma atividade aos estudantes para desenvolverem a habilidade de conceituar, por exemplo, podem-se integrar, de forma sistêmica, as invariantes de: analisar, sintetizar, comparar, abstrair e generalizar. Nesse caso, está-se formando uma habilidade, a partir do auxílio de cinco variantes e/ou com o auxílio delas. Ou, ao se propiciar o desenvolvimento da habilidade de explicar, pode-se associá-la as invariantes de: definir, reconhecer, determinar, descrever, exemplificar, comparar, argumentar, demonstrar e valorar.

A seleção das invariantes não é rígida, podendo existir diferentes propostas de invariantes para uma mesma habilidade, com mesmo resultado. Cada professor pode utilizá-las em função da necessidade ou das características de sua disciplina. A operatividade e a adequação de qualquer atuação são fatores essenciais do conceito de invariantes de execução. Existe uma relação estreita entre a seleção das atividades, uso das invariantes e o desenvolvimento das habilidades, pois cada invariante da habilidade deve corresponder a uma atividade. Essas atividades devem estar relacionadas com uma determinada situação contextual, de modo que

⁸ Capacidade: Forma de atuação mais complexa onde se integram: conhecimentos, hábitos, habilidades e os processo da personalidade do indivíduo. Manifesta-se de forma qualitativamente superior e pode ser desenvolvida independente do processo educativo.

provoquem nos alunos, pela motivação, a necessidade de realizá-las.

1.3.3 - Estratégias Pedagógicas para a Formação e Desenvolvimento de Habilidades.

Para o tratamento didático da formação e desenvolvimento de conhecimento, hábitos e habilidades, em qualquer disciplina, em especial na Informática aplicada à Matemática, deve-se ter em conta a unidade dialética desses componentes. A qualidade e a quantidade de conhecimento estão, necessariamente, determinadas pela qualidade e domínio das habilidades e vice-versa, numa relação recíproca. O trabalho pedagógico deve objetivar a elaboração de estratégias com atividades que incluam, desde o princípio, um sistema de conhecimentos integrados ao sistema de habilidades que asseguram sua aplicação em limites predeterminados.

Segundo Gonzáles Fiol [47], as estratégias pedagógicas devem possibilitar aos estudantes conhecerem a esfera de aplicação das habilidades, compreenderem as particularidades dos objetos e fenômenos que constituem fontes de conhecimento, com os quais o estudante interatua. Além disso, deve ele conhecer o conteúdo, a seqüência das ações e operações, e utilizar com independência estas seqüências em situações docentes, novas.

Nesse sentido, tem papel determinante o modelo pedagógico que propicia ao estudante o conhecimento do sistema de invariantes funcionais, o metodológico ou o processual correspondente. Existem etapas básicas, comuns e estratégicas, para as propostas que visam facilitar a elaboração do conhecimento, a formação e desenvolvimento de habilidades para o uso do computador. Na primeira etapa, situam-se as ações de planejamento, organização e, na segunda etapa, as ações de execução e avaliação, onde: *Planejar* é determinar as execuções terminais e suas invariantes funcionais; *Organizar* é estabelecer “quando e com que” conhecimentos se relacionam as ações e as operações que constituem invariantes funcionais.

Planejar e organizar implica o trabalho metodológico essencial. É quando se determina o objetivo, se estudam as relações entre as habilidades e os hábitos, se definem os conhecimentos e o restante dos componentes do conteúdo do processo de ensino. Nessa etapa, estabelecem-se a seqüência estratégica, os meios de ensino, e projeta-se a execução das outras etapas: *Executar e/ou dirigir* é um passo decisivo na formação de habilidades nos estudantes. É o momento da interação direta entre o grupo: *Avaliar* é, fundamentalmente, o momento da retroalimentação do processo.

Executar e avaliar implica o trabalho de organizar e garantir determinadas condições para a execução e avaliação, com êxito, pelos estudantes, das atividades propostas. Para um resultado significativo na avaliação, faz-se necessário um adequado executar.

As atividades devem ser operacionalizadas a partir da *demonstração, exercícios e aplicação*. A demonstração significa mostrar aos estudantes a manifestação concreta do conhecimento e da habilidade em questão. Deve-se informar a importância dos mesmos, as condições em que se manifestam, as regras, os cuidados e, especialmente, a seqüência de ações. Inclui-se, aí, a necessária referência aos conhecimentos essenciais sobre o objeto, fenômeno ou processo com o qual se relaciona a habilidade em foco. Para Márquez Rodrigues [48], a demonstração é a fase da familiarização dos estudantes com os procedimentos, com os possíveis e mais freqüentes erros, com as condições em que se desenvolve a atuação e a conclusão a que se deve chegar. Exige-se deles o reconhecimento de determinados elementos da atividade, que identifiquem objetos, fatos, situações e outros.

Por sua vez, o *exercício* é a aplicação do conhecimento e da habilidade, segundo modelo análogo que pode ser demonstrado pelo professor. Implica um trabalho de interação, visando à qualidade de exercitação, com indicadores, buscando melhorar a atividade, a eliminação de erros e falsas interpretações. Essa atividade requer um aumento progressivo da complexidade e a independência das ações anteriormente observadas.

A *aplicação* se caracteriza pela atuação do estudante num nível produtivo, que se obtém ao desenvolverem-se, sem ajuda do professor, atividades de resolução de problemas novos. É quando o estudante pode aplicar, com relativa independência, os conhecimentos e habilidades adquiridas para solucionar ou transformar novas situações. Nesse estágio de desenvolvimento, já tem ele a preparação teórica e prática que lhe permite atuar com independência e criatividade para solucionar o problema proposto. A *aplicação*, no nível criativo, é observada quando o estudante elabora, de forma independente, as várias alternativas para dar solução a um problema. Ele organiza, de forma inovadora e original, os conhecimentos e habilidades que domina e/ou, quando não são suficientes para que se resolvam os problemas, ele busca elaborar novos modos de atuação.

Integradamente a essas etapas inclui-se a necessidade de desenvolver a habilidade profissional pedagógica da *comunicação*, que, vista como um fenômeno social, pode ser definida como um processo dialético de interação social. É sinônimo de intercâmbio, inter-relação e vida em sociedade, como processo de solução de problemas. Representa o conteúdo a forma de atividade profissional e as relações humanas existentes e possíveis, que se produzem

por meio de símbolos e sistemas de mensagens. A comunicação está presente em todas as etapas de leitura, manipulação e aplicação dos recursos informáticos.

A *comunicação* é um processo de solução de um problema concreto, porque surge quando o homem sente uma necessidade na esfera de sua atividade e requer a cooperação de outros para satisfazê-la. Assim, em toda atividade profissional, aparece a comunicação como conteúdo e forma da mesma. Caracteriza-se esse conteúdo pelo aporte de cada participante no processo geral de trabalho, na atividade coletiva e na forma, representando-se a divisão social do trabalho: quem dirige e orienta, quem é o dirigido, como a informação flui, etc. Pode-se dizer que, na atividade pedagógica e no uso dos recursos computacionais, a comunicação é a essência do processo de execução e/ou direção, necessária em todas as etapas, desde o planejamento até a avaliação e retroalimentação. Sem comunicação, não existe prática pedagógica, com ou sem computador.

O resultado das atividades, todas planejadas, organizadas, executadas e avaliadas, está explícito na transformação do estudante pela obtenção de seu desenvolvimento cognitivo-matemático, informático e aplicável ao ensino. Com essas as atividades, está-se propiciando o desenvolvimento da criatividade, do pensamento, das habilidades e dos hábitos.

A estrutura da atividade serve como fundamento para a estrutura da habilidade, com sua base gnoseológica, para os componentes executores e os componentes indutores. Os componentes executores são monitorados pelos indutores, as ações se correlacionam com os objetivos e as operações com as condições. Isso porque o objetivo de uma ação permanece estável, mas as condições da ação variam: então variará somente o aspecto operacional da ação.

Além disso, deve-se ter em conta o fator motivacional - elo entre o trabalho escolar, experiências internas, valores, necessidades e aspirações dos acadêmicos - para a eficiência do processo ensino e aprendizagem nas disciplinas. Pela relevância desse fator, as atividades devem estar estruturadas de tal forma que permitam ao estudante vivenciar suas esferas de regulação: indutora (motivacional-afetiva) e executora (cognitivo-instrumental).

Portanto, toda atividade que visa desenvolver e formar habilidades deve ser motivada, ou seja, responder aos interesses, ideais, aspirações, experiências e valores dos mesmos. Nesse sentido, a dinâmica da estrutura da atuação pedagógica deve ser dirigida a propiciar a atuação do estudante. Para tal, é primordial a figura do professor em sua função dirigente de planejar, organizar, realizar, controlar e avaliar o processo, selecionando as formas que facilitam formação de um modo próprio de aprendizagem pelo acadêmico e de um método particular de ensino e aprendizagem para sua atuação futura.

Para auxiliá-lo no processo de formação e desenvolvimento de habilidades, além das

invariantes, das transferências de habilidades e das etapas supracitadas, deve-se levar em conta a complexidade, periodicidade, frequência e flexibilidade das execuções, além da retroalimentação dos resultados. Obtêm-se melhores resultados no processo educativo quando se considera: o grau de dificuldade do conhecimento ou das execuções e do contexto de atuação, partindo-se das execuções mais simples para as mais complexas; a distribuição temporal das ações e as operações, nem muito distantes, nem muito próximas; número de vezes em que se realizam as ações ou operações. Poucas vezes pode implicar a não-consolidação das habilidades e/ou hábitos em excesso, cujo efeito pode ser negativo; a variabilidade dos conhecimentos e os contextos atuais em que são aplicadas às habilidades e os hábitos; cada intento requerendo que o sujeito conheça o resultado, avalie o erro e reconstrua a partir dele, objetivando o aperfeiçoamento contínuo, sistematizando a formação da habilidade, com a ajuda e interação do grupo.

Organizar os trabalhos para serem executados em grupo contribui para o aperfeiçoamento do processo educativo. Apesar da aprendizagem ser individual, as condições grupais são mais ricas e podem ser mais eficientes. O trabalho em grupo aponta numerosas vantagens. Pode servir de elemento de comparação ao aluno para se avaliarem as habilidades e capacidades individuais, além de oferecer-lhe distintos estilos e estratégias de atuação, os quais pode ele utilizar como modelo.

O grupo pode propiciar uma retroalimentação mais rica e variada do que aquela que ocorre em um só indivíduo. Incrementam-se as expectativas de cada pessoa ante os problemas e faz-se diminuir a tensão do estudante ao enfrentar a tarefa, pois ele observa que outros enfrentam problema similar. No entanto, como a aprendizagem é individual, é importante, à medida que avança a atividade, propiciar momentos em que o estudante trabalhe só. Isso cria condições para o trabalho individual independente. Isso contribui para uma maior eficiência no processo educativo.

Na avaliação do conhecimento elaborado e das habilidades desenvolvidas, atuar em grupo contribui para que seus componentes se avaliam uns aos outros. Isto permite a confrontação de suas próprias execuções e ajuda a sistematização das mesmas. É bom enfatizar que o processo de ensino é socializado e se desenvolve no grupo, mas o processo de aprendizagem é pessoal, individual. Ocorre de forma mais rápida ou lenta, de acordo com as características, vivências, etapas de desenvolvimento cognitivo, motivação e outras qualidades próprias de cada ser.

Analisando-se os elementos contemplados neste capítulo, pode-se concluir que:

- Várias tendências constituem o ideário da Educação Matemática brasileira. Atualmente, apesar de ainda existirem escolas em que prevalecem os ideais, fundamentados na

prática formalista e tecnicista, há muitas correntes em defesa do ideário pedagógico com base nas teorias de Piaget, Vygotsky, Paulo Freire (e seguidores). São as tendências, construtivista, sócio-construtivista, sócio-cultural, e emergentes como a histórico-crítica e cultural.

- A Informática Educacional deve ultrapassar o caráter instrumental, mas inserida no processo educativo como recurso auxiliar à prática pedagógica do professor, levando-se em conta os aspectos didáticos, pedagógicos, filosóficos, sociológicos e axiológicos da questão. É fundamental a inter-relação: Informática - matemática - aprendizagem.

- Existem diferentes maneiras de uso do computador na escola. O uso da Informática no ensino das disciplinas curriculares, em especial da Matemática, caminha firmemente para se tornar uma realidade. Porém, exige-se uma plena preparação profissional dos educadores para esse novo enfoque. Essa preparação passa por cursos continuados de formação, atualização e por uma formação acadêmica adequada às novas tecnologias da informação e comunicação.

- As razões pelas quais o professor não se envolve com computadores vão além das preferências pessoais. Acredita-se em que, geralmente, o professor enfrenta os desafios impostos pela profissão e busca criar alternativas, porém a forma como o computador tem sido introduzido na escola não lhe permite avanços que se reflitam no desenvolvimento de sua prática.

- A incorporação de disciplinas voltadas para a Informática Educacional, no currículo dos Cursos de Licenciatura, nestes últimos anos, constitui uma resposta às necessidades atuais. Observa-se essa incorporação como uma implantação de caráter emergencial, por decorrência da necessidade de renovação do perfil do egresso diante da demanda do mercado de trabalho. Não se tem ainda consolidada uma estratégia didático-pedagógica.

- Como uma nova disciplina, que surgiu e se desenvolveu aceleradamente na última década, a Informática aplicada à Educação não acumula uma didática especial que seja o resultado de investigações ou experiências generalizadas. Isso limita de forma significativa o processo docente no uso de estratégias de ensino mais vantajosas para o tratamento do conteúdo.

- É relevante o desenvolvimento das habilidades para o uso do computador, em Matemática. Estas dão suporte ao desenvolvimento das atividades na busca dos objetivos traçados. É fundamental o conceito de currículo e programa de disciplina, cujos objetivos são estruturados como componentes reitores do processo, integrados de forma sistêmica aos demais componentes. Cada objetivo tem explícita uma habilidade reitora, definida dentro de um sistema de habilidades. Dirigir o processo de formação e desenvolvimento de habilidades implica fomentar nos alunos uma aprendizagem produtiva e criativa, que propicia o desenvolvimento da

personalidade, e estimular a criatividade dos estudantes. Isso pode ocorrer porque as habilidades se formam e se desenvolvem pelo processo único e integral de educação e desenvolvimento cognitivo. Desenvolvimento e aprendizagem coexistem, influenciando-se mutuamente.

CAPÍTULO II: A INFORMÁTICA APLICADA AO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

Neste capítulo, consta o diagnóstico que fundamenta a justificativa da relevância desta pesquisa, a qual busca alternativas para o uso do computador no Ensino Fundamental e Médio, como um recurso para a melhoria do processo ensino e aprendizagem de Matemática.

A partir dos problemas elencados, elaborou-se uma nova proposta pedagógica para o aperfeiçoamento da disciplina de Computação I e/ou Informática Aplicada ao Ensino de Matemática do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, pelo fato de terem elas como objetivo a formação do acadêmico em Informática Educacional.

Num terceiro momento, sugere-se uma metodologia para a aplicação efetiva da proposta nesta disciplina. Faz-se uma análise dos resultados obtidos no desenvolvimento da proposta, no enfoque de pilotagem, com a participação dos acadêmicos do Curso.

2.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO PROCESSO DE FORMAÇÃO DO ESTUDANTE DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

A forma como o professor concebe o processo ensino e aprendizagem de Matemática e de Informática Educacional é fundamental para o uso dos recursos computacionais no processo educativo. A utilização adequada desses recursos, como afirmam diversos autores, possibilita desenvolver no estudante a autoconfiança e a capacidade de ele criar e fazer matemática. Sem um programa e, portanto, sem um “programador”, o computador nada faz, apesar de sua excelente memória e capacidade servil de executar ordens com precisão e rapidez. No processo de aprender esse fato essencial sobre a máquina, o estudante aprende que ele dá as ordens, ensina e instrui, e não o contrário.

Como sujeitos influenciadores das mudanças de concepções de ensino e aprendizagem e da prática pedagógica com o uso do computador, situam-se os acadêmicos dos cursos de licenciatura, futuros profissionais da educação das escolas de Ensino Fundamental e Médio. Este é um dos fatores, entre muitos outros, que justifica a importância de uma análise

sobre o modo como estes cursos estão propiciando o desenvolvimento de habilidades específicas para a Informática Educacional. Tem-se como principal fator a importância das tecnologias da informação e do conhecimento no cotidiano das pessoas, especificamente no das crianças e adolescentes, futuros alunos desses acadêmicos.

Para o estudo, fez-se inicialmente um diagnóstico sobre a situação atual do processo de formação do acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática, da Unesc - Universidade do Extremo Sul-Catarinense, situada no Sul do Estado de Santa Catarina, Brasil. Buscou-se conhecer a realidade local no que se refere à Informática Educacional na região de abrangência da Universidade. Para isso, recorreu-se a observação direta, a questionários, entrevistas, visitas e análise documental.

Explicitam-se os instrumentos aplicados para a coleta e análise de dados, referindo-se aos objetivos e sujeitos envolvidos.

(1) Coleta de dados e análise documental dos Cursos de Licenciatura em Matemática e do programa da disciplina com enfoque na Informática Educacional. Fez-se, também, a análise documental do Plano Político-Pedagógico da Universidade. O objetivo dessa etapa foi analisar as concepções, os objetivos, o perfil do egresso, as grades curriculares e o programa das disciplinas, em estudo. Na análise dos programas, utilizaram-se os seguintes indicadores: a relação entre objetivo/habilidade/conteúdo; ordenamento e qualidade do conteúdo; tempo dedicado a cada tema; métodos propostos; atividades propostas; orientações metodológicas ao professor e sistema de avaliação.

(2) Aplicação de questionário (Apêndice I) aos egressos do Curso de Ciências - Habilitação Plena em Matemática, da Unesc, que em sua formação acadêmica tiveram acesso às disciplinas Informática/Computação. Foram considerados os indicadores: familiaridade e gosto no uso do computador; preparação acadêmica para o uso da Informática na prática pedagógica futura; importância, tipos e objetivo de uso dos *softwares*; habilidades necessárias para uso do computador; sugestões para o aperfeiçoamento da disciplina. Tinha-se, como objetivo, a coleta e análise de opiniões referentes à contribuição das disciplinas ofertadas no curso, com relação à Informática Educativa.

(3) Aplicação de questionário (Apêndice II) do tipo - coleta de opiniões, com o objetivo de se traçar um perfil dos professores, em especial os de Matemática, com relação à Informática Educacional. Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram os professores do Ensino Fundamental e Médio de Escolas Públicas Estaduais, vinculadas à 03 CRE - Coordenadoria Regional de Educação, em 1998. O questionário foi aplicado a dois grupos. O grupo I era formado por professores de Matemática, efetivos e contratados em caráter temporário, em

atividade nas escolas - participaram 51,6%. O grupo II era formado por professores de diversas áreas, todos efetivos, após um curso de capacitação em Informática Educacional, com carga horária de 80 hs/aula. O mesmo foi promovido pela Secretaria de Estado da Educação e do Desporto, com a participação dessa pesquisadora, como cursista. Nessa etapa, 92% dos professores da região, participantes do referido curso, contribuíram com a pesquisa.

(4) Visitas a Escolas Públicas Estaduais da região e algumas particulares, equipadas com Laboratório de Informática. Como objetivo, propôs-se conhecer os laboratórios e sua possível utilização para as atividades pedagógicas, no Ensino Fundamental e Médio, em especial, na Matemática. A coleta de dados ocorreu pela observação e por diálogos informais com os coordenadores dos laboratórios, professores de Matemática e, em algumas escolas, com a orientadora educacional. O objetivo era conhecer a realidade Informática dessas escolas e obter mais informações, para uma melhor análise, das condições e uso desses recursos.

(5) Aplicação de questionário aos coordenadores dos cursos de licenciatura da instituição (Apêndice III). O objetivo proposto foi verificar a existência em suas grades curriculares de disciplinas com enfoque em Informática Educativa.

(6) Entrevista (Apêndice IV) com os professores das disciplinas de Informática dos Cursos de Pedagogia e Licenciatura em Ciências/Matemática. Os indicadores usados foram: preparação profissional do estudante para o uso do computador; proposta metodológica e sistema de habilidades da disciplina. O objetivo era coletar informações sobre concepções de Informática educacional, o desenvolvimento da disciplina, as dificuldades e obstáculos e, finalmente, os objetivos e habilidade propostos pelo professor, no seu plano de aula.

Tendo por base o resultado da aplicação desses instrumentos, fez-se uma análise e citam-se alguns itens considerados relevantes a esse estudo.

(1) O Curso de Licenciatura em Matemática:

1.1 Iniciou suas atividades em 1970, com 50 alunos. Tinha duração de 08 semestres e habilitava profissionalmente para atuar no Ensino Fundamental e Médio. Em 1975, o curso foi reestruturado, transformando-se em Curso de Ciências - citado, aqui, como Curso II - com duas opções: licenciatura curta e/ou plena. Na licenciatura curta, com duração de 05 semestres, o acadêmico habilitava-se em Ciências e Matemática para atuar no Ensino Fundamental - 5ª à 8ª série. Na licenciatura plena, contemplada com mais 03 semestres, poder-se-ia optar por Biologia e/ou Matemática, habilitando-se no Ensino Médio. Em 1999, foi implantado novamente o Curso de Licenciatura Plena em Matemática - citado como Curso I - com 2.880 h/a, distribuídas em 08 semestres.

1.2 A grade curricular do novo curso foi estruturada a partir das necessidades

observadas no anterior (Curso II) pelos professores, acadêmicos e coordenação do curso. Contempla-se o conhecimento científico necessário ao futuro profissional da área na sua formação geral, pedagógica e específica. As disciplinas estão divididas em três categorias - formação geral, pedagógica, específica - e atendem ao perfil profissional e objetivo geral do curso. Observa-se o cuidado e a preocupação com a formação do futuro professor, com a sua autoridade e o cuidado com a reputação do trabalho pedagógico.

1.3 Na análise dos objetivos específicos dos cursos, apesar de uma descrição semelhante, diferenciam-se eles, entretanto, no enfoque mais acentuado do Curso I, voltado à Educação Matemática, quando se fala de uma sólida formação matemático-didático-pedagógica do acadêmico. Refere-se também à necessidade de habilitar profissionais/educadores com fundamentação teórica que lhes permita a discussão e o aprofundamento de conceitos específicos da Matemática e da Educação. Inclui-se o objetivo de proporcionar conhecimentos, habilidades, atividades e posturas, próprios do educador matemático.

1.4 O perfil profissiográfico, traçado no novo curso, corresponde a um profissional e educador com características de um ser harmoniosamente desenvolvido, autêntico, com idéias e concepções definidas sobre Educação e Matemática - concepção essa não claramente definida no Curso II - No novo curso, o profissional é concebido como um sujeito investigativo, em constante busca de novos conhecimentos, com espírito de iniciativa, capacidade de organização, segurança, com maturidade e equilíbrio diante de novos desafios, comprometido com a educação, o processo ensino e aprendizagem da área e com a transformação de seu meio social. Um ser consciente de que, no trabalho escolar, o sucesso ou o fracasso depende, em grande medida, da preparação ideológica, da metodologia, da sua cultura profissional e do nível de apropriação de conhecimento específico da disciplina que leciona.

1.5 Nessa análise, observou-se que tanto os objetivos quanto o perfil profissiográfico traçado no Curso I comungam das concepções e meta da universidade, e estão relacionados com os interesses sócio-político-econômicos da nossa sociedade.

1.6 Na avaliação dos recursos/meios e instalações físicas dos dois cursos, observa-se que os acadêmicos e professores têm acesso a um bom acervo bibliográfico e laboratórios de Matemática, Prática de Ensino, Informática e Física. Os Laboratórios de Informática - num total de 04, em 1999 - são utilizados por estudantes e professores do Colégio de Aplicação e de todos os cursos da Unesc, com base num cronograma de uso. Estão abertos para pesquisas e trabalhos escolares nos três turnos: matutino, vespertino e noturno. Existe a possibilidade de aquisição de novos *softwares* específicos aos cursos, de acordo com a disponibilidade financeira. O setor de Informática conta com uma biblioteca de cd-rom's educativos, programas e aplicativos diversos.

1.7 O laboratório, utilizado pelos cursos citados, atualmente (2000), tem 24 computadores com processador Pentium II, Windows 98, interligados em rede com uma impressora e conectados à Internet. Além disso, possui algumas ferramentas de desenvolvimento e de produtividade, com aplicativos do tipo Editor de Texto, de Apresentação Multimídia, Planilha Eletrônica e de áreas específicas como a matemática.

1.8 O conjunto das disciplinas que integram o campo da Informática, nos dois cursos, contempla três semestres, como se observa no Quadro 01.

Curso	Disciplina	Fase	Créditos	CH
Ciências - Habilitação Plena em Matemática ⁹ (Curso II).	❖ Informática	5 ^a	04	60 h/a
	❖ Computação I	6 ^a	04	60 h/a
	❖ Computação II	7 ^a	04	60 h/a
Licenciatura Plena em Matemática (Curso I).	❖ Introdução à Computação	1 ^a	04	60 h/a
	❖ Informática aplicada ao Ensino de Matemática	2 ^a	04	60 h/a
	❖ Cálculo Numérico.	6 ^a	04	60 h/a

Quadro 01: Demonstrativo das disciplinas de Informática nos Cursos

Fonte: Dados da Pesquisa

1.9 Na análise dos planos de ensino propostos nas distintas disciplinas, conclui-se que: (a) As disciplinas de Informática (Curso II) e de Introdução à Computação (Curso I) têm objetivos semelhantes, ou seja, habilitarem o acadêmico para o uso do computador como ferramenta de trabalho no seu cotidiano, usando-se programas do tipo gerenciador e aplicativos básicos, como Editor de Texto e Planilha Eletrônica, incluindo-se os conhecimentos básicos sobre computadores e redes. Têm a mesma carga horária, porém ofertadas em fases distintas nos cursos; (b) As disciplinas de Computação I e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática objetivam propiciar a formação pedagógica do acadêmico quanto ao uso do computador como recurso didático na sua prática docente. São ofertadas em fases distintas nos cursos, mas têm a mesma carga horária; (c) As disciplinas de Computação II e Cálculo Numérico apresentam objetivos com abordagens distintas: na primeira, o objetivo é aprofundarem-se os conhecimentos de Informática e Computação I, ou seja, propiciar-se uma maior preparação quanto ao uso do computador no processo educativo. Na segunda, o objetivo é propiciar-se o conhecimento científico-matemático-específico, com o uso de software do tipo Linguagem de Programação.

1.10 Observou-se também que o conjunto das disciplinas de Informática do Curso II pouco contribuiu para uma formação de habilidades pedagógicas, necessárias à utilização da Informática nas atividades profissionais dos egressos. Na análise dos planos de ensino das

⁹ O conjunto das disciplinas de Informática foi ofertado aos acadêmicos do Curso II, somente a partir do 1º semestre de 1996. Tiveram acesso a essa formação acadêmica somente os egressos da Universidade, a partir de 1997.

disciplinas de Informática desse curso (a análise não foi efetuada no Curso I, pois está em fase inicial de implantação), observa-se que elas se mostram insuficientes, quando se trata de integrar os princípios básicos que fundamentam o objetivo geral do curso. Não se observa a aplicação de um modelo didático-pedagógico que oportunize uma aprendizagem efetiva do uso do computador, como um recurso à futura atuação profissional dos acadêmicos. O conteúdo programático está desatualizado, desarticulado com o perfil profissional do egresso, perfil traçado no projeto pedagógico do curso. Há falta de clareza nos objetivos a serem atingidos, nas estratégias, nos meios, nos métodos e habilidades que devem ser desenvolvidos pelo acadêmico.

(2) Para a confirmação dos elementos citados acima, buscou-se conhecer a opinião dos sujeitos que tiveram acesso a essas disciplinas em anos anteriores. Evidenciam-se, a seguir, os dados obtidos com os egressos de 1999 (Apêndice I), considerados relevantes por apontarem as deficiências detectadas no Curso II, com relação às disciplinas em estudo.

Todos (100%) os participantes utilizaram o computador, quando dele necessitaram para alguma atividade acadêmica ou profissional. Revelam gostar dessa atividade - 57,1% apresentam um nível motivacional alto na relação com a máquina. Em contrapartida, todos afirmam que se sentem insuficientemente preparados para utilizarem os recursos computacionais no processo ensino e aprendizagem. 71,5% dos sujeitos consideram que a disciplina atendeu pouco ou não atendeu as necessidades e expectativas. No que diz respeito aos aplicativos, 78,6% dos participantes, afirmam não conhecerem *softwares* aplicáveis à Matemática. Considerando-se que todos os programas aplicativos, trabalhados na disciplina, como Editor de Texto e Planilha Eletrônica, podem ser utilizados no processo de ensino da Matemática, faz-se necessária uma análise crítica da forma com que foram utilizados, considerando-se que a maioria dos acadêmicos não os reconheceram como úteis para fins pedagógicos. Assim, também, todos (100%) afirmam não terem utilizado *softwares* de Matemática no desenvolvimento das atividades das disciplinas ligadas à Informática e Computação. Isso leva a deduzir que o objetivo de “contribuir com a formação pedagógica do acadêmico” não foi sequer considerado.

Considera-se relevante dizer que problemas semelhantes foram citados a esta pesquisadora informalmente pelos acadêmicos egressos de 1998.

(3) Na pesquisa/diagnóstico (Apêndice II) com professores das Escolas da Rede Pública Estadual, vinculados a 03 CRE, comprovou-se que os cursos de licenciatura em Matemática da Unesc são responsáveis pela formação profissional da maioria dos professores que atuam nessa disciplina, no Ensino Fundamental e Médio de nosso município, e vizinhos. Do Grupo I, 77% dos professores são egressos da instituição. No Grupo II, 68% concluíram o curso superior na Unesc. Portanto, a universidade tem o compromisso de possibilitar o acesso a

atividades que propiciam o uso das novas tecnologias para a sua prática pedagógica futura. Comprovou-se também que poucos professores têm acesso ao computador, tanto para uso particular (Grupo I: 34%, Grupo II: 43%), quanto para suas atividades pedagógicas, por diversos fatores. O mais citado é o fator de ordem econômica (Grupo I: 40%, Grupo II: 39%). Este se refere tanto à aquisição de equipamentos para uso particular do professor, quanto à implantação de laboratórios nas escolas, como se observou nas visitas efetuadas (Apêndice I - item 3). 97,8% dos professores do Grupo I manifestaram interesse em participar de atividades/cursos, relativos ao uso do computador no processo ensino e aprendizagem.

(4) Pelas visitas efetuadas em algumas escolas da região, se comprovou que a quantidade de escolas com Laboratório de Informática ainda é pouco representativa. Em 1998, somente 3,3% (02) das escolas da 03 CRE tinham esse tipo de laboratório. Atualmente (2000), 07 escolas têm esse recurso, o que equivale a 11,6%. Em contrapartida, a maioria das escolas particulares da região possui e utiliza laboratórios de Informática. Os professores com acesso aos laboratórios, em particular os de Matemática, têm dificuldades em definir “como”, “quando” e “de que forma” utilizar o computador no processo ensino e aprendizagem. Nas escolas particulares, observou-se maior preocupação do professor em procurar elementos de apoio para atividades com computador. A fala de uma professora de Matemática reflete tal preocupação: “Os alunos cobram de nós atividades de Matemática no computador. Mas fica difícil. Nunca tivemos isso no Curso Superior. Não sei como fazer. Gostaria de saber usar o computador nas minhas aulas. Com certeza, seriam mais interessantes”.

(5) Na análise do questionário (Apêndice III), respondido pelos coordenadores dos Cursos de Licenciatura da Universidade, constatou-se que a Informática está contemplada na grade curricular de 85,7% dos cursos. Em sua maioria, objetiva a introdução do uso do computador somente como ferramenta de trabalho do acadêmico.

(6) Na entrevista efetuada com os professores de Informática dos Cursos de Licenciatura da Universidade, observou-se, igualmente, uma grande preocupação na preparação do estudante para o uso do computador. Um dos professores citou que as disciplinas relacionadas à Informática deveriam enfatizar a elaboração de projetos e a conscientização para o devido aproveitamento dos recursos computacionais para a Educação. Dois professores alegaram dificuldades no trabalho com essas disciplinas, principalmente no que se refere às diferenças individuais - alunos com conhecimento prévio de Informática e alunos que não sabem sequer ligar a máquina. Não se observou uma definição específica sobre quais habilidades são pretendidas pela disciplina. Igualmente, não se percebeu uma proposta didático-metodológica diferenciada, para o uso do computador como recurso à prática pedagógica futura dos

acadêmicos. Os dois professores demonstraram preocupação e inquietação no que diz respeito às alternativas para melhores resultados no processo educativo da disciplina.

Com base nos elementos elencados acima, estrutura-se, fundamenta-se e sugere-se uma nova proposta pedagógica para uma das disciplinas: Computação I. O diagnóstico foi fundamental também para subsidiar a implantação da nova proposta ao novo curso (I).

Faz-se referência, neste trabalho, somente a uma das disciplinas do conjunto das três, e escolhe-se a segunda, devido ao seu direcionamento específico para a formação pedagógica do acadêmico na Informática Educacional. Além disso, considera-se que o conhecimento do acadêmico no uso do computador, propiciado pela disciplina trabalhada na fase anterior, serve como diagnóstico, e como fator que contribui para um melhor desenvolvimento da proposta. A utilização dos dois termos - Computação I e Informática Aplicada ao Ensino de Matemática - em alguns momentos, objetiva facilitar a comunicação entre o leitor, os participantes da pesquisa e a pesquisadora, pelo fato de que, no Curso II, esta disciplina consta no currículo como Computação I e no Curso I, como Informática Aplicada no Ensino de Matemática.

2.2 NOVA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O APERFEIÇOAMENTO DA DISCIPLINA DE COMPUTAÇÃO I/INFORMÁTICA APLICADA AO ENSINO DE MATEMÁTICA

Concebe-se que o plano curricular de um curso superior supõe, implícita e explicitamente, visões e concepções, bem como supõe a forma pela qual elas se manifestam no contexto de uma instituição social responsável pela educação. Nele deve constar a previsão global e sistemática de toda ação a ser desencadeada pelo curso e/ou Universidade, em consonância com os objetivos educacionais, tendo por foco o acadêmico.

Com isso, a estrutura curricular de um curso, no conjunto integrado das disciplinas, deve contemplar de forma sistêmica os objetivos gerais e específicos, as habilidades e os conhecimentos pretendidos para a formação do futuro profissional. Deve contemplar a organização de um sistema de relações lógicas e psicológicas dentro de um ou vários campos de conhecimento, de tal modo que favoreça, ao máximo, o processo ensino e aprendizagem. Incluem-se também todas as atividades que o educando deve realizar, sob a orientação do curso ou da Universidade, para se atingirem os fins da educação.

A definição das disciplinas da grade curricular de um curso de licenciatura tem um

papel significativo no processo docente, pois determina o perfil do profissional que se deseja formar. Desenvolvimento, aprendizagem e ensino são elementos relacionados entre si. Logo, a questão primordial não reside no definir prioridades entre conteúdos ou processos, mas no assegurar que sejam significativos. Para isso, no planejamento e na execução do ensino de cada disciplina, deve-se possibilitar a integração dos conhecimentos técnico-científicos com o processo de formação dos conceitos, com implicação no desenvolvimento integral do acadêmico, ou seja: criatividade x autonomia x espírito crítico.

A nova proposta pedagógica da disciplina em estudo está embasada nos objetivos e no perfil profissional pretendidos no curso. Visa a atender as necessidades atuais de adequabilidade de conteúdos e de habilidades necessárias às demandas das aceleradas mudanças do conhecimento e, conseqüentemente, do dinamismo do mercado de trabalho. Busca-se, com essa proposta, enfatizar os pressupostos da informatização na educação, como um novo modo de comunicar-se, relacionar-se com o objeto da ciência, com o conhecimento, tanto no aspecto conteúdo, quanto no seu tratamento didático, e não como uma simples troca de meio e de recursos pedagógicos.

A proposta para a disciplina partiu da reflexão do programa anterior de Computação I, que, em sua execução, desconsiderava a concepção de Informática aplicada ao processo ensino e aprendizagem de Matemática. Pretende-se resolver as insuficiências existentes e situar a disciplina em correspondência com os níveis de preparação exigidos no novo plano do curso e do perfil profissional pretendido. São considerados os elementos relevantes para a formação dos egressos, no desenvolvimento de habilidades didático-pedagógicas para o uso do computador no processo educativo, coerentemente com as necessidades atuais e inseridos num contexto de realidade escolar que, muitas vezes, deve ser transformado. Esse profissional deve estar preparado para agir em dois sistemas, típicos e atípicos, ou seja, em escolas com alto nível de desenvolvimento tecnológico e em escolas com poucos recursos.

Portanto, além de ter consciência da mudança do seu papel nas distintas relações interativas com o seu estudante e o computador, o professor deve estar habilitado para: Usar os atuais recursos de comunicação e expressão em diferentes situações, de forma consciente e apropriada, especialmente os recursos de Informática, com adequação continuada às inovações tecnológicas; Reconhecer as diferentes características que as escolas possuem, adequando-se a elas e, ao mesmo tempo, atuando como sujeito transformador do processo; Ponderar as influências externas na tomada de decisões, com capacidade crítica, analítica e de síntese; deve buscar informações e conhecimento de forma independente; Relacionar-se de forma apropriada em diferentes grupos de indivíduos, com atitude persuasiva, influente, e com atuação pró-ativa e

não-defensivamente; Buscar os resultados nas interações com as pessoas e, por meio delas, com vistas a soluções produtivas e criativas.

Os componentes da nova proposta são definidos e estruturados a partir dos problemas profissionais, de sua articulação com os objetivos, dos conhecimentos científicos/tecnológicos e dos temas correspondentes. Na concretização de cada um dos componentes e suas estruturas, em forma de sistema integrado, faz-se o planejamento, a organização, a execução e a (re)avaliação do processo docente.

2.2.1 Fundamentação da Concepção Teórica e a sua Aplicação para Determinar a Estrutura da Disciplina.

A estrutura proposta partiu dos questionamentos elencados como um campo de problemas da disciplina em estudo, definido a partir do perfil profissional do egresso:

- Como se utilizar a Informática aplicada à Matemática de maneira conseqüente com as correntes pedagógicas que estimulam a criticidade?
- Como se operar com os conceitos gerais desta ciência, independentemente do aplicativo utilizado?
- Como se utilizarem os recursos informáticos, ferramenta de uso e meio de ensino e aprendizagem da Matemática?
- Como se utilizarem eficientemente os recursos de cada software, de modo que o acadêmico possa distinguir o aplicativo como ferramenta e meio de ensino?
- De que forma os *softwares* podem contribuir para que o estudante adquira conhecimentos matemáticos relativos à sua formação acadêmica, ao mesmo tempo que o habilitam para o seu uso em sua futura prática docente?
- Como se utilizarem eficientemente os recursos de cada software, num processo interativo entre os acadêmicos?
- Em que condições os acadêmicos se apropriam das habilidades profissionais de planejar, organizar, executar e avaliar (retroalimentar) o processo educativo, com o uso dos laboratórios de Informática?
- Como os acadêmicos se apropriam da habilidade profissional de comunicar em ambiente eminentemente tecnológico e, portanto, virtual?

Tomando-se esses questionamentos como base, trazem-se à tona os aspectos que estruturam a proposta didática para a disciplina. Está sintetizada, esquematicamente, na Figura 01.

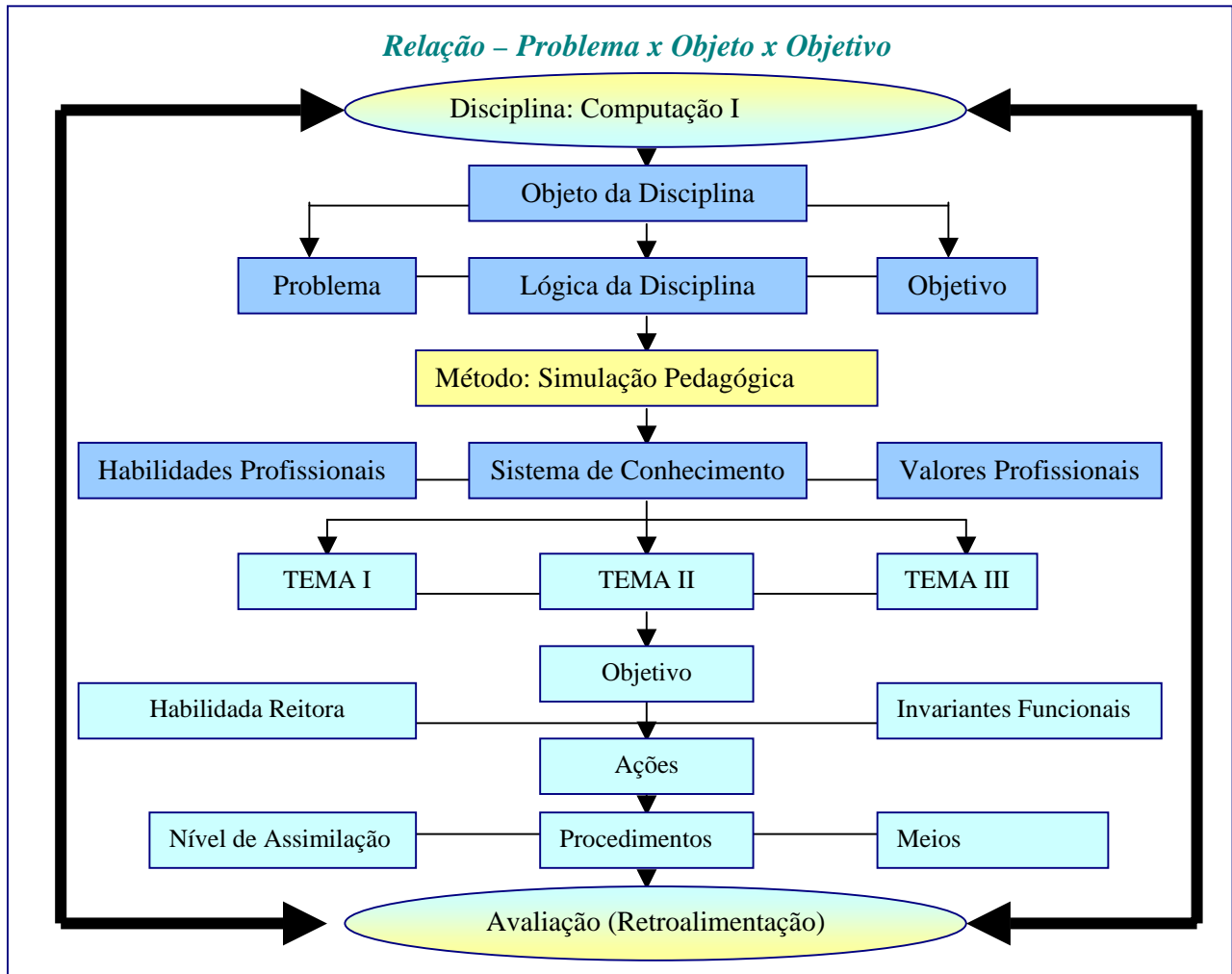


Figura 01: Proposta Didática para a Disciplina Computação I / Informática Aplicada ao Ensino de Matemática.
Fonte: Dados da Pesquisa

O **perfil do profissional** que direciona o processo já está estabelecido no curso pelos modos, meios e esfera de atuação do profissional matemático, pelo mercado de trabalho e pela comunidade escolar, como foi descrito anteriormente. A partir do perfil traçado, estrutura-se a grade curricular e os objetivos do curso. Neste, em específico, são definidos:

O **Objeto da ciência/disciplina** é o uso do computador no processo educativo como recurso pedagógico à futura prática profissional em Matemática, no Ensino Fundamental e Médio, por meio do estudo dos diferentes *softwares* educativos, especificados no novo plano de ensino da disciplina.

O **problema da disciplina** situa-se na necessidade de se desenvolverem habilidades e valores profissionais no uso do computador no ensino de Matemática.

A **lógica da disciplina/profissão** refere-se a explorar, analisar e selecionar os recursos computacionais e os conhecimentos científico-matemáticos para planejar, organizar, comunicar, executar, avaliar (retroalimentar) atividades matemáticas com o uso do computador.

Portanto, implica em analisar e aplicar os conhecimentos matemáticos referentes ao Ensino Fundamental e Médio, para a adequada elaboração de atividades integradas aos *softwares*. Na lógica da disciplina, deve estar contemplado: o objeto da Matemática, o objeto da Informática e objeto da aprendizagem.

O **objetivo geral da disciplina** é utilizar os conhecimentos e habilidades para se resolverem problemas, por meio de uma situação profissional de aprendizagem, com um nível produtivo e criativo. Como componente reitor do plano de ensino, o objetivo deve responder aos problemas e aos objetos da ciência, e deve estar integrado a um sistema de habilidades, contemplado em cada tema do sistema de conhecimentos da disciplina. Os objetivos devem ser conseqüentes com a forma científica e didática de seus elementos e devem precisar a habilidade reitora da disciplina, esclarecendo-se as realizações que os estudantes devem atingir. Devem estabelecer o conhecimento - objeto da ciência - nos dois níveis de pensamento - abstrato e concreto - precisar o nível de assimilação, identificado este como o grau de domínio dos conhecimentos e habilidades a serem desenvolvidas, bem como precisar ainda as condições do processo, a profundidade e a complexidade.

O **método de simulação pedagógica**, proposto para se atingir o objetivo, está integrado à produção de projetos e desenvolvimento de trabalhos de pesquisa, elaborados efetivamente pelos acadêmicos, sob a coordenação do professor da disciplina e com apoio dos responsáveis pelo laboratório de Informática. O computador deverá ser utilizado como um meio para se atingirem os objetivos e não como um fim em si próprio. Não se pode perder de vista que o computador, na escola, deve ter a função de catalisador de uma mudança de paradigma educacional, qual seja: ser um mediador no processo ensino e aprendizagem.

A crença é que a utilização dessa metodologia contribui para o desenvolvimento das habilidades profissionais sugeridas. Também contribui, de forma significativa, para o desenvolvimento da habilidade da comunicação, essencial ao professor. Nesse sentido, é imprescindível que o acadêmico atue como professor, o que possibilita a simulação de sua futura prática profissional. Nesse duplo papel, o acadêmico, ao mesmo tempo que constrói o seu conhecimento científico, vivencia na prática aquilo que efetivamente, no futuro, será o seu contexto profissional.

A proposta de simulação pedagógica, além de um simples facilitador ou motivador da aprendizagem, enfatiza as interações e mediações aluno x professor-aluno x professor x computador x conhecimento matemático. O acadêmico elabora, nessa proposta, todas as etapas inerentes ao processo ensino e aprendizagem de planejar, organizar e apresentar as atividades matemáticas para a classe, com recorrência ao uso de um determinado software. O acadêmico, ao

mesmo tempo que expõe e testa a sua proposta, avalia, é avaliado, discute, sugere e busca alternativas com os colegas para melhorar sua atividade. Essa simulação, definida como uma situação profissional de aprendizagem ou também como uma prática cognoscitiva, contribui para a integração do desenvolvimento do sistema de conhecimento, integrando teoria a prática. A metodologia torna-se mais rica quando é aplicada, pelo menos num projeto de aula, durante o semestre, diretamente com classes de alunos do Ensino Fundamental ou Médio. O contato do acadêmico diretamente com uma classe, que represente uma amostra do seu futuro ambiente de trabalho, torna a vivência mais significativa, tendo ele possibilidades maiores de se auto-avaliar e avaliar a viabilidade de sua proposta, permitindo-lhe detectar os problemas, facilidades e soluções.

O **sistema de conhecimento** é proposto e estruturado a partir do objeto, problema e objetivo da disciplina, e tem o compromisso social de oportunizar a apropriação do conhecimento científico pelo acadêmico. Deve contemplar três etapas fundamentais: A retrospectiva histórica, tanto da Informática Educacional, quanto do conhecimento matemático; Conhecimento de *softwares* aplicáveis ao processo ensino e aprendizagem de Matemática; Integração teoria x prática no exercício profissional.

A seleção do sistema de conhecimentos, para cada tema, deve responder à integração desses objetivos, ao sistema de habilidades e aos demais componentes do plano de ensino. Devem estar contemplados os fatos, conceitos, princípios, atitudes, normas, valores e procedimentos.

A dinâmica a ser aplicada na estruturação e desenvolvimento dos temas provém da historicidade dos conteúdos a qual integra e sistematiza, progressivamente, o objeto de estudo, para uma construção significativa dos conhecimentos por parte dos acadêmicos. Outra característica relacionada ao novo ambiente didático é que o acadêmico se inscreve num campo de pesquisa.

Os temas dos sistemas de conhecimento devem contemplar uma distribuição racional de tempo (horas/aula disponíveis) considerando-se as características peculiares dos acadêmicos. Cada tema deve contemplar o objetivo, a habilidade, seu próprio sistema de conhecimentos, as invariantes funcionais, as ações, os procedimentos, os meios e a avaliação como elemento fundamental para a reestruturação e aperfeiçoamento do processo ensino e aprendizagem.

Como condição integrante para o desenvolvimento dos temas na disciplina em estudo, deve-se prestar atenção aos problemas de comunicação oral e escrita, com a leitura contextualizada dos textos relacionados à disciplina, observando-se visões contraditórias, convergentes e divergentes. Deve-se levar o acadêmico a comparar, relacionar, analisar e

sintetizar, com olhar crítico, os problemas atuais dessa área. No trabalho com os *softwares*, é importante que se observem também os problemas relativos à comunicação oral e escrita dos manuais de orientação, de tal forma que, futuramente, ao revê-los, o profissional possa interpretar as informações e utilizá-las no manejo desses programas.

Como **sistema de habilidades profissionais**, propõe-se planejar, organizar, comunicar, executar e avaliar (retroalimentar) atividades matemáticas no nível produtivo e criativo, utilizando-se os recursos disponíveis na Informática, aplicáveis ao processo ensino e aprendizagem de Matemática. Para isso, faz-se necessário o uso e desenvolvimento de habilidades como analisar e explorar os recursos informáticos disponibilizados na disciplina. Daí se derivam outras habilidades: selecionar, interpretar, identificar, elaborar, determinar, produzir, classificar, generalizar, apresentar, detectar, caracterizar, operar, comprovar, comparar, explicar e apresentar.

Pelas características próprias do tipo de relação que se estabelece entre sujeito x objeto x sujeito, estabelece-se o sistema de ações e operações gerais das habilidades reitoras dessa proposta. Estrutura-se em:

Caracterizar o problema / projeto - Diz respeito à seleção do conteúdo matemático, à série a que se destina e ao *software* mais conveniente, a partir do diagnóstico feito, e que envolve: interpretação dos dados coletados; caracterização dos sujeitos; determinação do objetivo; análise das estruturas dos elementos essenciais - do geral para o particular e vice-versa - seleção dos conteúdos, série, os recursos do software mais adequados ao uso.

Elaborar o projeto - Este é estruturado em forma de plano de aula, no qual explicitam-se as atividades a serem propostas, com o emprego dos conhecimentos matemáticos e dos conhecimentos de uso do software. No projeto se deve: (a) determinar os componentes gerais (definição do tema, objetivo geral e específico, desenvolvimento dos subtemas, atividades, estratégias, recursos, cronologia e avaliação), identificar as suas características para situá-lo no campo de ação específico do conteúdo matemático da série selecionada no campo de ação específico do software educativo, estudado; (b) investigar as necessidades de recursos informáticos no desenvolvimento das atividades planejadas dentre as opções dos *softwares* estudados; (c) selecionar um dos *softwares*, objeto de estudo, para o projeto final, cujas características sejam convenientes às necessidades em foco; (d) detectar erros na forma de apresentação, na elaboração do projeto, no alcance dos objetivos e outros; (e) comparar os erros de sintaxe (relativo ao uso de regras) no software, na entrada de dados das atividades planejadas, e erros próprios de manipulação das informações - comandos; (f) revelar e corrigir os erros lógicos introduzidos pela seqüência de passos, ao se inserirem os dados no software; (g) avaliar o

uso correto nas atividades dos procedimentos semânticos (relativos à interpretação dos significados a serem instituídos em aula, ou pré-definidos nas atividades); (h) generalizar o conjunto de informação utilizada para se conseguirem os resultados previamente estabelecidos.

Executar o projeto de aula proposto, em sala de aula/laboratório de Informática ou em escola de Ensino Fundamental e/ou Médio. Para isso se faz necessário: (a) comunicar aos demais acadêmicos - grande grupo - na sala de aula/ laboratório, os resultados das pesquisas e da elaboração do projeto; (b) apresentar a proposta de aula de forma expositiva e escrita; (c) executar, no grande grupo, as atividades propostas ou uma parte delas; (d) executar o plano de aula constante do projeto elaborado, numa turma previamente selecionada de uma escola de ensino fundamental ou médio.

Avaliar, validar e retroalimentar o projeto, a execução/apresentação. Esta etapa virá para: (a) comprovar os resultados de execução/apresentação, com diferentes projetos apresentados, no uso do computador; (b) avaliar a apresentação do projeto em sua forma expositiva e escrita; (c) analisar os resultados obtidos na execução, comparativamente, citando os obstáculos e facilitadores do software associado ao conteúdo matemático e série selecionada; (d) reavaliar as atividades apresentadas com base na análise dos resultados obtidos, para se retroalimentar o processo, aperfeiçoando-se a atividade e, em consequência, o processo educativo.

Permeando cada um desses itens, têm-se as atividades que propiciam o desenvolvimento da **habilidade da comunicação**, as quais se explicitam nos debates, seminários, apresentações, execução das atividades, no projeto final de aula, e outros.

Como **valores profissionais** da disciplina, propõe-se: (1) oportunizar o desenvolvimento da sensibilidade do acadêmico para se analisar de forma crítica e reflexiva a importância do uso do computador no processo educativo. Uma análise que inclui os diversos elementos envolvidos no processo de informatização dos países desenvolvidos e subdesenvolvidos, com seus fatores de inclusão e exclusão derivados dessa informatização acelerada, na sociedade contemporânea. Inclui-se também a contribuição das escolas, para se minimizarem esses problemas sociais; (2) oportunizar a reflexão no comprometimento do acadêmico, em sua função social de professor, com o uso adequado das novas tecnologias - Informática - para o desenvolvimento integral do estudante.

Nesse sentido, é de fundamental importância o perfil do profissional universitário, principalmente dos que atuam nos cursos de licenciatura, por serem diretamente responsáveis pela formação profissional das novas gerações de professores do Ensino Fundamental e Médio e que, futuramente, poderão vir a ser os novos professores de Ensino Superior. É esse perfil que

servirá como modelo, inicialmente, para os acadêmicos na sua prática pedagógica futura. Como mostram muitas pesquisas, os professores tendem a repetir o modelo profissional observado, enquanto estudante.

Concebe-se um professor universitário essencialmente como um ser consciente do seu papel social de formação e informação, e transformador do meio e de si próprio, ou vice-versa, numa constante retroalimentação do saber social. Um profissional que busca integrar a formação instrutiva e educativa de seus acadêmicos, visando à formação de um ser humano crítico, ativo, participativo, atuante e transformador. Em seu papel profissional, cabe a ele considerar a missão da instituição universitária no engajamento político de promover o desenvolvimento regional, a fim de que se melhore a qualidade do ambiente de vida. Este é o seu papel que, por sua vez, será também dos elementos geradores dessa transformação: seus estudantes. As características desse professor devem contemplar: objetividade, solidez de critérios, ética, honestidade científica, dinamismo, curiosidade, persistência, originalidade, paciência, divergência, simplicidade/modéstia, sensibilidade e alegria. Em sua profissão, a persistência é fundamental para o estudo contínuo e atualização intermitentemente, visando ao domínio do saber científico/tecnológico. Persistência na busca de soluções ante os obstáculos que surgem em classe, nos seus estudos, trabalhos e pesquisas.

Além disso, o professor universitário deve demonstrar que tem liberdade de ação e flexibilidade no desenvolvimento de suas atividades docentes, em relação aos conteúdos programáticos, aos métodos, meios, avaliação e a outros. Deve ser o direcionador do processo pedagógico, organizando a atividade educativa, determinando formas adequadas de avaliação, utilizando métodos problemáticos e problematizadores, e preparando atividades e estratégias que atendam os objetivos determinados na disciplina pela qual é responsável. Só assim, contempla-se a possibilidade de se utilizarem os procedimentos, métodos e novos meios, que estimulem os acadêmicos a aprenderem e a participarem. Com isso, provoca-se a motivação, estimula-se a atenção e concentração e, acima de tudo, provocam-se inquietações para a busca das soluções e superação de dificuldades. Tudo isso, por sua vez, propicia ao estudante o pensamento divergente, levando-o à participação ativa no processo ensino e aprendizagem. Enfim, um profissional que procure propiciar atividades criativas, visando a atender as características peculiares de cada estudante com o propósito de se despertarem inquietudes intelectuais e estimular a defesa de pontos de vista pessoais. A contraposição de opiniões e debates estimula o respeito pela opinião do colega e, principalmente, enfoca, de forma analítica, as produções criativas e os avanços obtidos pelo estudante.

Nas aulas práticas no laboratório de Informática, o professor que irá dirigir o

processo, deverá ter ação contínua, visando sempre à formação técnico-pedagógica desse acadêmico, como orientador e organizador da aprendizagem. Como mediador do conhecimento deve: (a) estimular a curiosidade do acadêmico na busca do conhecer, pesquisar, buscar continuamente e selecionar a informação que lhe é necessária. Com isso, estará propiciando também novos meios de comunicação; (b) incentivar a auto-estima, a valorização pessoal do estudante, propondo-se atividades que lhe permitam explorar, criar, solucionar problemas, levantar hipóteses, cometer erros e corrigi-los, auto-avaliar-se e aprender; (c) ser catalisador da motivação, participação e interação, pois a diversidade de mediadores visuais e auditivos - propiciados pelos recursos informáticos - leva o estudante a sentir-se, intrinsecamente, motivado a prestar atenção, explorar e experimentar; (d) incentivar, estimular e auxiliar na criação do novo; (e) coordenar o processo de apresentação dos resultados pesquisados; (f) questionar os dados apresentados, incentivar a busca da contextualização dos resultados obtidos, adaptando-os à realidade; (g) estimular a apresentação dos resultados por meio de recursos que simplifiquem e facilitem a leitura desses dados, expondo-os em gráficos, tabelas, planilhas e outros.

Portanto, as atividades, propostas em sala de aula x laboratório, devem ser de uma forma tal, que auxiliem o estudante a compreender o enunciado de um problema/atividade e/ou um texto com diferentes abordagens; estabelecer um plano de resolução; executar o plano; examinar, avaliando-se a solução obtida; tomar novas decisões. A aula prática, com o uso de *softwares*, tem por objetivo levar o acadêmico a aprender a se organizar, a se questionar, a desenvolver a capacidade exploratória e o raciocínio matemático. As atividades deverão levar em conta a formação integral desse acadêmico (técnico/pedagógico), para que ele possa entender e atender seu futuro aluno. Em cada atividade, não se devem perder de vista os objetivos que desenvolvam nos acadêmicos as habilidades definidas. É relevante, na sua formação acadêmica, a capacidade de verbalizar as próprias conclusões, discutir e analisar suas soluções, substituir seus erros e definir seus acertos e, a partir dessa análise, tomarem eles novas decisões que buscam aperfeiçoar o processo e estimular a habilidade da comunicação.

Para uma maior efetivação da presente proposta, sugere-se o desenvolvimento do sistema de conhecimentos, a partir de um procedimento metodológico que implique maiores possibilidades de alcance dos objetivos e habilidades estabelecidas. A partir do diagnóstico dos acadêmicos, desenvolve-se cada tema com base na estratégia problematizadora, incorporada ao trabalho didático do professor em despertar motivação.

Esses dois elementos são importantes para uma significativa construção do conhecimento proposto no desenvolvimento dos temas. Como fatores indispensáveis, pode-se citar: (a) O conhecer a realidade do acadêmico, o nível de domínio e familiaridade com a

máquina, o que contribui para se estabelecerem as orientações adequadas a cada um, visando-se ao crescimento pessoal e ao do grupo; (b) O desenvolver atividades a partir de situações-problema, característica própria da Informática. (Os computadores, como ferramentas de trabalho, são utilizados pelo homem para resolver os mais diversos problemas vinculados a qualquer ramo de sua atuação. A busca de um computador como suporte, devido às facilidades que ele propicia, tem, como premissa, a existência de um problema); (c) O propiciar aos acadêmicos que estudem procedimentos, comandos básicos, estruturas e várias representações do conhecimento, sempre com o propósito de resolver problemas; (e) O ter como pressuposto que o acadêmico deve formar-se sobre a base de que, ao utilizarem-se os elementos de Informática com enfoque na resolução de problemas, obterá uma integração dinâmica com o cotidiano do seu aluno. O aprender com esse enfoque, em sua preparação acadêmica, trará vantagens para uma boa atuação profissional. Os problemas devem conjugar o técnico-instrutivo e o metodológico-educativo.

Os problemas selecionados para se trabalhar em qualquer das etapas de desenvolvimento dos conteúdos devem ser incorporados como um eficiente trabalho didático do professor e como elementos que levem a despertar motivação. Entende-se que despertar a motivação do acadêmico significa desenvolver atividades problematizadoras, a partir do diagnóstico inicial que aponte os seus conhecimentos, de forma tal que lhe possibilite aplicar os conhecimentos sistematizados da disciplina ou de outras. Deve-se buscar atividades que estimulam o interesse, a curiosidade e o gosto pelo uso da Informática na Educação. As atividades desenvolvidas nessa perspectiva, possivelmente, contribuem para que o acadêmico se sinta motivado a incorporá-la em sua futura prática docente. O pressuposto é “o que” a Informática Educacional e seu conteúdo significam para o estudante, influenciando em como eles resolvem os problemas.

Possibilitar ao estudante o conhecimento do objetivo proposto na solução de problemas é significativo para se identificarem às conexões de conhecimentos e se entender o porquê das estruturas. Para isso se devem discutir suas idéias, deve-se negociar e questionar sobre as possíveis formas de solução, confirmando-se ou negando suas idéias. Da mesma forma, ao se possibilitar ao estudante a aplicação de conhecimentos sistematizados da disciplina ou de outra, por necessitar ele de novos conhecimentos, implica uma comprovação que, por esse meio, se chega a uma solução mais rápida do problema. Os dois casos devem contribuir para ampliar o campo de conteúdos dos estudantes e facilitar a construção do conceito científico, pela resolução, passo a passo, do problema determinado.

Por intermédio desses procedimentos, acredita-se em estar contribuindo para uma

ação efetiva, didático-metodológica, de desenvolvimento significativo de um sistema de conhecimentos de uma disciplina, integrado de forma sistêmica e estrutural aos demais componentes. Sugere-se um novo plano de ensino (Apêndice V) que corresponde à fundamentação teórica e à sua aplicação lógica na estrutura da disciplina de Computação I do Curso II, e na disciplina de Informática Aplicada no Ensino de Matemática do Curso I. A estrutura do plano proposto foi elaborada a partir do perfil profissional pretendido e dos objetivos gerais do curso, como já foi citado, enfatizando-se os pressupostos e concepções constantes do marco teórico desta pesquisa. Consideram-se os mesmos indicadores usados para se analisarem os planos anteriores de ensino, ou seja, a relação entre objetivo - habilidade - conteúdo, o ordenamento e qualidade desse conteúdo estruturados no sistema de conhecimento, o tempo dedicado a cada tema, os métodos propostos, a orientação metodológica ao professor dessa disciplina, e o sistema de avaliação. Definem-se, no Apêndice VI, as principais diferenças entre o novo plano para a disciplina em estudo, comparativo ao plano anterior.

Acredita-se em que a concepção e aplicação dessa proposta de programa técnico/metodológico, integrando o teórico ao prático, e utilizando-se de atividades problematizadoras, responde às exigências sociais desse tipo de profissional. Com a aplicação desta proposta, possibilita-se a preparação do acadêmico em se envolver num processo contínuo de ação-reflexão, habilitando-o a perceber as trocas frequentes e atuais, que se produzem nos programas da escola de ensino fundamental e médio, de acordo com a tecnologia e *softwares* disponíveis. Habilita-o a buscar continuamente novas informações que lhe permitam manter-se atualizado em sua futura prática profissional: habilidade essencial ao professor que pretende utilizar a Informática no processo educativo.

Desenvolver a disciplina no enfoque de integração do pedagógico com o conhecimento técnico-científico permite ao acadêmico um trânsito maior entre os dois campos: Conhecer e usar os principais comandos dos softwares, e transferir esse conhecimento para a preparação, organização e execução de aulas produtivas, criativas e estimulantes para seu futuro aluno.

2.2.2 Metodologia para a Aplicação Efetiva da Proposta Pedagógica.

A proposta sugerida visa à utilização dos Laboratórios de Informática para o ensino de Matemática, vinculados a projetos desenvolvidos pelo acadêmico, em sala de aula. Como cita

Freire [49], “uma ação bem sucedida é sempre resultante de uma idéia criativa e do forte desejo das pessoas envolvidas”. Sugere-se o desenvolvimento de projetos de aula, contextualizados, na busca de soluções de problemas do cotidiano do seu futuro estudante e do próprio cotidiano do acadêmico que, igualmente, se depara com situações reais e concretas. A busca dessas soluções implica na resposta das perguntas: “O que necessito?” e “Para que serve?”. A procura da resposta a essa pergunta leva o estudante a muitas alternativas, tanto na compreensão do problema e suas implicações, como no pensar criativamente as soluções possíveis. Esse processo possibilita levar os envolvidos à autonomia, à criatividade, à reflexão de seu papel na sociedade, no processo de educação em si e que propicia o desenvolvimento de valores como o respeito, a esperança e novas responsabilidades. É a educação que propicia o crescimento mútuo de professores e estudantes na busca de novas possibilidades para um ato concreto, como um processo de aquisição de novos conhecimentos por meio dos conceitos já apropriados pelo indivíduo.

A nova proposta busca utilizar a Informática como elemento motivador do processo de aprendizagem da Matemática. Nesse contexto, a Informática deverá estar vinculada ao trabalho pedagógico do ambiente da sala de aula, ao desenvolvimento de projetos, pelos acadêmicos, como forma de se aplicar o conhecimento adquirido com os programas do tipo aplicativo a serem utilizados na disciplina em estudo. Esses aplicativos, classificados como *softwares* educacionais, deverão ser explorados, utilizados e analisados. A reflexão sobre os obstáculos e facilitadores desses recursos, no processo ensino e aprendizagem de Matemática, deverá ser contínua e comparativa com a realidade vivenciada pelos acadêmicos nas Escolas. Na análise comparativa dessa realidade, estão incluídas as reflexões inerentes às dificuldades financeiras dessas escolas na aquisição e modernização desses laboratórios e demais recursos necessários à informatização. Incluem-se as análises sobre a prática pedagógica dos professores de Matemática dessas escolas, suas relações e concepções de uso da Informática educativa. Também diz respeito às análises dos sujeitos envolvidos no processo, aos seus futuros alunos e a toda a comunidade escolar.

Nos projetos de aula, elaborados pelos acadêmicos, e nas atividades propostas na disciplina em estudo, deve-se partir de situação real, da coleta de informações, das pesquisas de campo e de outros, como fator motivacional, por se favorecer a (re)aproximação e interação do conhecimento cotidiano do acadêmico/estudante com a aquisição dos conceitos matemáticos sistematizados, conforme cita Damazio [50]. A interação no processo de apropriação do conhecimento se efetivará na relação aluno x aluno, aluno x professor, aluno x computador e computador x professor. Para isso, propõe-se intercalar atividades individuais e em dupla no

desenvolvimento das atividades com o computador, objetivando-se uma maior mediação do conhecimento entre os acadêmicos e os recursos computacionais.

As atividades em dupla somente podem inibir o desenvolvimento individual de alguns estudantes, principalmente daqueles que se sentem inseguros em manipular o computador. Da mesma forma, somente atividades individuais podem dificultar a aprendizagem e limitar a interação entre os estudantes, ficando restrita, basicamente, à interação entre o computador, o estudante e o professor. As atividades intercaladas permitem uma avaliação mais fidedigna da interação aluno x aluno nas atividades. Servem também como parâmetro para os próprios acadêmicos poderem avaliar as vantagens e dificuldades observadas e sentidas nas formas distintas de desenvolvimentos das atividades e, dessa forma, passarem aplicá-las de forma consciente, com seus futuros estudantes.

Foi, nesse contexto de preocupações e pressupostos, que a nova proposta pedagógica se aplicou em forma de pilotagem. Foi executada no 2º semestre letivo/ 1999, na disciplina Computação I. A fase do experimento se estendeu por todo o semestre, com carga horária semanal de 04 horas/aula, num total de 60 horas/aula, cujo desenvolvimento e avaliação passam a ser apresentados a seguir.

(a) **Objetivo da pilotagem:** avaliar e detectar possíveis problemas e alternativas de solução na aplicação da nova proposta pedagógica, desenvolvida integralmente, conforme plano de ensino proposto. O novo programa da disciplina foi planejado, organizado, executado e avaliado, de forma sistêmica, durante todo o semestre letivo, buscando-se integrar todos os componentes do processo educativo. Para isso, desenvolveu-se o sistema proposto de conhecimentos, integrado ao enfoque pedagógico de formação profissional do acadêmico. Buscou-se trabalhar no contexto de desenvolvimento do sistema de habilidades e de valores profissionais, integrados a um sistema de atividades, que seguem o modelo: problema x objeto x objetivo.

Durante a aplicação da proposta pedagógica, investigou-se o desempenho do acadêmico no uso de *softwares* aplicáveis ao ensino de Matemática e seu desempenho no planejamento, na organização, na comunicação e na execução de planos de aula, incluindo-se a avaliação e auto-avaliação. Os planos de aula elaborados deveriam ser aplicáveis ao processo educativo em sua futura prática docente. Na proposta do trabalho, procurou-se responder ao problema que direcionou e consolidou esta pesquisa. Procurou-se verificar, também, durante e após o desenvolvimento do sistema de conhecimento, proposto nos temas específicos - integrando-se o conteúdo da disciplina à simulação pedagógica - se os acadêmicos apresentariam um desempenho produtivo e/ou criativo. Além disso, buscou-se verificar se os acadêmicos,

submetidos ao novo enfoque metodológico, apresentariam, em relação à prática educativa em matemática, resultados mais positivos com o uso de computadores no Ensino Fundamental e Médio, do que os egressos do curso que tiveram essa disciplina num enfoque eminentemente técnico.

(b) **Caracterização dos sujeitos:** Participaram desse trabalho 100% dos acadêmicos da 6ª fase do Curso I, matriculados na disciplina, num total de 28 estudantes, com idade entre 19 e 46 anos.

(c) **Delineamento do trabalho:** O método utilizado para o desenvolvimento do trabalho de pilotagem foi o de experimento pedagógico. Foi efetivado com base no objetivo proposto para o aperfeiçoamento da disciplina Computação I, no enfoque de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, cujo plano de ensino consta no Apêndice V deste trabalho.

As atividades foram selecionadas conforme planejamento didático-metodológico previsto, tendo em vista a possibilidade de solucionar-se o presente problema de investigação. Incluiu, portanto, os tópicos relativos à: concepção de Informática Educacional; trabalho experimental com *softwares* didático-educacionais, pré-selecionados de acordo com o interesse e necessidade dos acadêmicos; análise dos *softwares* educacionais e sua relevância no processo ensino e aprendizagem; utilização da Internet como recurso de trabalho em sala de aula.

O desenvolvimento do trabalho se deu com a participação direta da pesquisadora que atuou como professora da disciplina em questão. Os sujeitos da intervenção foram submetidos à aplicação de instrumentos no início e no final do semestre letivo, com o objetivo de diagnóstico inicial da disciplina e avaliação da proposta aplicada. Além disso, procurou-se registrar o máximo de informações e dados do desenvolvimento dos acadêmicos durante todo o trabalho. Os registros eram feitos no diário de campo, ao término de cada dia de atividades, ou seja, depois de 04 horas/aula de Computação I. Teve, como base, a observação participativa, estruturada, individual, em duplas e grupos. A observação se deu na maior parte do tempo no laboratório de Informática. Também ocorreu a observação em sala de aula, durante visita às escolas de Ensino Fundamental e Médio, e durante o trabalho de execução dos projetos de aula pelos acadêmicos nas escolas da região, pois 03 equipes optaram pela execução do projeto em escolas. Nesses momentos procurou-se observar: acadêmico como estudante, acadêmico como professor, aula de matemática x laboratório de Informática x sala de aula, relação aluno x computador x conhecimento, aluno x professor x computador.

(d) **Procedimentos:** Como todo o trabalho foi consolidando-se no decorrer do semestre, considera-se relevante transcrever as etapas de seu desenvolvimento, que foram: apresentação e discussão do novo plano de ensino; caracterização diagnóstica da classe;

desenvolvimento dos temas e atividades propostas.

1. Apresentação e discussão do novo plano de ensino: Iniciou-se a pilotagem com a apresentação, debate e aprovação, com os acadêmicos, da nova proposta pedagógica, do plano de ensino para a disciplina, e sobre os objetivos e a metodologia.

2. Caracterização diagnóstica da classe: É importante conhecer previamente as principais características dos estudantes, em toda e qualquer disciplina, por isso se optou pela aplicação de três instrumentos. Com base nisso, acrescida ainda pela observação direta da pesquisadora sobre o comportamento do acadêmico e sobre suas considerações e observações quanto ao uso do computador, estabeleceu-se a caracterização do grupo. Foram utilizados três instrumentos de pesquisa. Citam-se os instrumentos utilizados e alguns resultados obtidos na sua aplicação.

- O primeiro instrumento utilizado foi um questionário sobre dados pessoais, formação básica educativa, interesses com relação à Matemática e Informática - diagnóstico da classe (Apêndice VII). Aplicado no início do semestre letivo, mostrou que os acadêmicos participantes desta pesquisa têm idade entre 19 e 46 anos. A maioria (69%) estava entre 19 e 26 anos, sendo 69% do sexo feminino e 31% do sexo masculino. É relevante registrar que os acadêmicos dos cursos, em sua maioria, trabalham durante o período diurno e são provenientes de Criciúma e municípios vizinhos. Alguns desses estudantes trabalham em atividades não ligadas à Educação, e outros como professores de Ciências, Matemática e outras. 61% estavam trabalhando ou já haviam trabalhado com alunos do Ensino Fundamental e Médio, em Escolas particulares e/ou públicas da região. Apenas 23% dos acadêmicos possuíam computador para uso particular e 88% afirmaram utilizar desse recurso quando necessitavam. Sobre a utilização da rede Internet, 46% afirmaram utilizá-la de acordo com as necessidades imediatas.

- O segundo instrumento aplicado refere-se a auto-avaliação (Apêndice VIII). Foi aplicado em agosto/1999, com o duplo objetivo de se verificarem os resultados alcançados na disciplina anterior de Informática I, ofertada em semestre seqüencial (5ª fase), ou seja, verificar-se de que ponto se poderia partir no que se refere à Informática, considerando-se os conhecimentos já adquiridos pelos acadêmicos; verificar-se a relação do acadêmico com o computador.

Dos acadêmicos participantes da pesquisa, 25 (89,3%) tiveram acesso a essa disciplina e 3, (10,7%), não tiveram acesso a ela. Estes últimos são egressos do Curso de Licenciatura em Ciências, formados em anos anteriores - período em que, na grade curricular, não havia disciplinas de Informática, e retornando à Universidade, no ano de 1999, para complementarem a habilitação em Matemática. Assim, 3 acadêmicos optaram por não participar

desse diagnóstico nessa etapa, mas participaram normalmente das demais etapas de aplicação de instrumentos da pesquisa.

Obteve-se o resultado: Como atitude inicial em relação à disciplina, 90% dos acadêmicos situaram-se em “expectativa”, com sentimentos de “continuação” e “mudança” da atitude inicial, no decorrer do semestre. Um acadêmico situou-se em “indiferença” (4%) e justificou essa atitude: devido ao fato pouco motivacional de trabalhar o conteúdo que já sabia. Ou seja, esse acadêmico já sabia utilizar os recursos da Informática no enfoque dado na sala de aula. Sentia-se, portanto, desmotivado durante as aulas pela falta de novidade. Como experiências positivas, as mais citadas foram relacionadas ao conhecimento e manuseio do computador (66,6%). Como experiências negativas, constatou-se que há pouca quantidade de aulas práticas, opinião citada por 28% dos alunos. Os diferentes níveis de domínio da máquina e a dificuldade no atendimento individual pelo professor contribuíram para dificultar o processo. A classe era formada por acadêmicos com facilidade, com dificuldades e com muitas dificuldades no uso dos recursos informatizados. Isto se constatou nas respostas obtidas no momento das justificativas e também na observação, durante o semestre.

- O terceiro instrumento aplicado (Apêndice IX - modelo de formulário e resultados), tinha como objetivo detectar-se as atitudes dos acadêmicos em relação à Informática, ao iniciarem o semestre, e verificar se, após a conclusão do semestre, eles mesmos apresentavam atitudes mais positivas em relação à Informática, comparativamente com as observadas ao se iniciarem as atividades.

3 Desenvolvimento e reavaliação dos temas e atividades propostas no plano de ensino: Com a caracterização diagnóstica da classe efetuada, iniciou-se o processo de desenvolvimento dos temas e atividades propostas no plano de ensino. O desenvolvimento do sistema de conhecimento proposto, estruturado em temas e subtemas, objetivou resolver o problema, a lógica da disciplina e o objetivo proposto. E em todos os momentos, e por meio de um conjunto sistêmico de atividades a partir da estrutura do sistema de conhecimentos, buscou-se desenvolver o sistema proposto de valores e habilidades profissionais, ou seja: planejar, organizar, comunicar, executar e (re)avaliar o projeto de aula experimental, aplicável à prática docente futura, utilizando-se os recursos computacionais e os demais conhecimentos adquiridos nos temas trabalhados.

A distribuição das aulas por tema seguiu o critério de priorização no uso dos distintos *softwares*, intercalados pelas atividades relativas aos outros temas. Para o Tema I e III, foram previstas 08 horas/aula cada, e, no Tema II, 44 horas/aula, distribuídas igualmente entre os *softwares* trabalhados.

Considerando-se o interesse e a preferência demonstrada pelos acadêmicos quanto à utilização do laboratório e de seus equipamentos, em detrimento de atividades em sala de aula normal, optou-se por se distribuírem as aulas de forma intercalada entre os temas, ou seja, trabalharam-se, de forma integrada, os temas I, II e III. Não houve, portanto, momentos estanques, em que se trabalhou somente um tema, apesar de cada um ter sido desenvolvido dentro do princípio de início, meio e fim. Exemplificando-se, foram previstas e trabalhadas 08 horas/aula no Tema I, da seguinte forma: Das 04 horas/aula semanais, previstas na disciplina Computação I, desenvolvidas numa única noite, a primeira aula era destinada ao Tema I, e as 03 horas-aula restantes eram destinadas ao Tema II, em que os alunos manipularam o computador usando o software. À medida que o acadêmico desenvolvia o tema I, por exemplo, utilizava-se parte do seu tempo na familiarização com os recursos do primeiro software utilizado no Tema II. Nesse mesmo período, o acadêmico já iniciava as atividades de pesquisa de campo para o desenvolvimento do projeto final de aula, do tema III. Em todos os momentos, procurou-se que os temas se integrassem, de comum acordo com os acadêmicos, visando à otimização do processo ensino e aprendizagem.

Os temas, em seu planejamento e organização, foram integrados, de forma sistêmica, ao plano de ensino da disciplina de Computação I. Foram executados e avaliados durante a pilotagem, com o objetivo de retroalimentação do processo, visando-se sempre ao aperfeiçoamento da disciplina, à busca de melhor qualidade do processo docente.

No Tema I, para se atingir o objetivo proposto e a habilidade sugerida, estruturou-se um sistema de conhecimentos em quatro partes. Na primeira, fez-se uma retrospectiva histórica da Informática Educativa no Brasil, em Santa Catarina, e em região local. Trabalharam-se as concepções atuais de conhecimento e informação, bem como a relação entre as novas tecnologias Informáticas e o conhecimento.

Na segunda parte, trabalhou-se a Informática na sala de aula, numa concepção histórico-cultural - a relação ambiente de aprendizagem x computador. Em relação aos *softwares*, levou-se em consideração o conceito, a classificação, os objetivos, os critérios de seleção e uso. Também, teve-se a preocupação com o conceito de Micromundo virtual. Da mesma forma, procurou-se trabalhar a relação entre computadores e estudante e a relação entre computadores e professores. Na terceira parte, trabalharam-se, de forma genérica, os *softwares* educativos de matemática, em seus conceitos básicos, classificação, critérios de seleção e seu uso no plano pedagógico.

Na quarta parte, trabalhou-se, de forma sucinta, a Internet na Educação (Apêndice X), desde seu histórico, seus possíveis serviços, aplicações e vantagens. Deu-se ênfase à pesquisa

na rede como forma proveitosa para o processo ensino e aprendizagem em Educação Matemática. Pela forma como as atividades foram desenvolvidas neste tema, classificou-se no nível de assimilação produtivo. Como procedimentos, foram utilizados: a apresentação oral dos trabalhos pelos grupos; os debates, com base em textos de diversos autores, sobre o tema; a elaboração individual, por escrito, de um texto com uma análise reflexiva e crítica sobre ambientes informatizados. Para isso, utilizaram-se como meios: a leitura de textos, livros didáticos, pesquisa na Internet, apostilas, *softwares* educativos e uso do laboratório de Informática. A avaliação e retroalimentação do tema ocorreram durante todo o seu desenvolvimento, ou seja, durante o processo: nas apresentações individuais e em grupos, na participação, nos debates, seminários e, no final, por meio da análise do texto descritivo e individual.

O tema II, que foi desenvolvido praticamente por todo o semestre - 42 horas/aula - está relacionado com o conhecimento e a utilização de *softwares*. Objetivou-se que, no final, o acadêmico fosse capaz de conhecer, explorar, comparar e analisar, de forma crítica, alguns *softwares* com fins aplicativos ao uso no processo ensino e aprendizagem de Matemática. Estes foram fundamentais para planejar, organizar, comunicar, executar e avaliar (retroalimentar) planos de aula experimental, que são aplicáveis à futura prática docente - habilidade reitora. O sistema de conhecimento foi desenvolvido em três etapas, distribuídas igualmente entre os três *softwares*, cujos critérios de seleção constam do item I do Capítulo II desta dissertação.

É conveniente lembrar que toda atividade desenvolvida com o uso dos *softwares* aplicáveis à Matemática ou a qualquer disciplina, deve estar inserida em outras atividades onde se podem utilizar papel e lápis. E, no final da realização de cada atividade, é importante que o professor, como mediador do conhecimento, retome e organize as informações e conceitos dos alunos. Nessa etapa, dá-se a sistematização das atividades desenvolvidas, a qual permite, integrada com as etapas anteriores, a compreensão significativa dos conceitos envolvidos. Os *softwares* trabalhados nos momentos distintos foram: *Software Microsoft Power Point*, *Derive* e *Cabri-Géomètre II*. O *Power Point* foi utilizado em substituição ao *software Everest*, devido ao fato de este último não ter estado disponível no Laboratório da Universidade, no início do semestre. No entanto, sugere-se sua utilização na proposta da disciplina para o próximo semestre.

Todas as atividades com o uso dos três *softwares* utilizados passaram por etapas semelhantes, ou seja, foram elaboradas e executadas numa seqüência de procedimentos técnico-didático-metodológicos, com enfoques diferenciados pelos conteúdos matemáticos específicos a suas especialidades. As etapas comuns de desenvolvimento foram: a contextualização histórica -

conceitos, potencialidades e objetivos de uso no ensino de Matemática; a familiarização dos principais recursos computacionais; a utilização para a resolução de problemas; a aplicação na elaboração de planos de aula e sua execução; a comunicação ao grande grupo, com o projetor eletrônico, da atividade matemática e/ou plano de aula elaborado, mostrado diretamente no *software* usado.

A utilização do projetor eletrônico na apresentação da aula experimental visou à familiarização do acadêmico com esse meio de comunicação. Assim, propiciou-se a possibilidade de utilizá-lo para futuras palestras, aulas e apresentações diversas. No final do uso de cada *software*, era feita uma avaliação do mesmo, com base nos conhecimentos adquiridos pelos acadêmicos. Como indicadores da avaliação realizada pelo acadêmico do *software* utilizado, constavam: vantagens e desvantagens de uso no processo ensino e aprendizagem; qualidade técnico-informacional e político-pedagógico; facilidades e dificuldades de uso na escola; facilidades e dificuldades de manipulação de seus recursos; pontos positivos e negativos desses *softwares*; possibilidades de contribuição para a motivação do futuro aluno em aprender Matemática; recursos multimídia e de criação; obstáculos e alternativas para a promoção do desenvolvimento cognitivo do aluno; possibilidade de uso como meio de ensino e de ferramenta para a resolução e de problemas matemáticos; disponibilidade na escola ou possibilidade de aquisição - fator sócio-econômico.

Além da avaliação do *software*, eram avaliadas as atividades propostas pelos acadêmicos e a auto-avaliação do seu desempenho durante o processo. Nessa análise avaliativa, constava, também, a importância do trabalho, as dificuldades e facilidades observadas no uso do programa para o processo educativo em Matemática, e as sugestões para aperfeiçoamento das propostas e apresentação das equipes. Buscou-se, em todas as atividades, propiciar ao acadêmico o desenvolvimento de habilidade da comunicação, nos enfoques de: comunicação como reflexo do pensamento e comunicação como relação professor x acadêmico x computador x professor-acadêmico.

As atividades desenvolvidas com os *softwares* se diferenciaram somente no que se refere às características próprias do sistema aplicativo-computacional e à sua principal área de atuação. No primeiro *software* trabalhado, foi dada ênfase à criação e apresentação de trabalhos e aula. No segundo *software*, a ênfase maior foi para as áreas de cálculo e álgebra, com as representações gráficas. No terceiro *software*, optou-se pelas construções geométricas no nível de conhecimento matemático do Ensino Fundamental e Médio. No uso dos três *softwares*, procurou-se elaborar atividades numa seqüência lógica que pudesse propiciar ao acadêmico relembrar os conceitos matemáticos apropriados à sua carreira estudantil, além da percepção de

uma proposta metodológica de uso desses *softwares* para a formação de um conceito por parte do estudante, seu futuro aluno.

O primeiro *software* trabalhado, do tipo de Autoria Multimídia (não tutorial), foi utilizado com a premissa de que os programas educativos não devem ser analisados ou desenvolvidos fora de atividades do processo educativo para o qual serão utilizados. Não existe *software* que, por si só, seja capaz de gerar aprendizado de uma forma plena. Existem, sim, atividades que propiciam situações favoráveis para que o educando reformule o conhecimento científico em estudo ou dele se aproprie.

A utilização de um programa de autoria multimídia objetivou oportunizar aos acadêmicos o conhecimento de um *software* aplicável à matemática e a qualquer disciplina que, pelas suas características peculiares, possibilita a criação e o desenvolvimento de projeto de aula criativo e participativo, com recursos audiovisuais e sonoros. O uso desse recurso pode despertar o interesse e a motivação, em seus futuros estudantes, pelo ensino e aprendizagem de Matemática. Sua aplicação torna o processo educativo mais dinâmico e colabora no desenvolvimento cognitivo e no desenvolvimento de habilidades sensitivas e intelectuais nos estudantes. Além disso, possibilita a utilização do projetor eletrônico, um recurso bastante usado em apresentações de seminários, palestras e reuniões.

Para a elaboração de uma boa aplicação multimídia é importante uma adequada metodologia. Sugere-se (Apêndice XI) uma metodologia para a criação, execução e avaliação (retroalimentação) de aplicações de uma aula e/ou tema, utilizando-se esse tipo de *software*. O roteiro foi elaborado para facilitar o trabalho de desenvolvimento, organização e comunicação de um plano de aula. Esse roteiro pode ser útil à elaboração de propostas de aula para todos os aplicativos em geral, mas se torna extremamente útil aos aplicativos de uso para projetos de autoria/multimídia. Esse tipo de *software* não tem, incorporados, os recursos específicos de conhecimento científico-matemático; em contrapartida, os *softwares* específicos para a Matemática, como, por exemplo, *Derive* e *Cabri-Géomètre*, pela riqueza de recursos computacionais matemáticos, são, por si só, facilitadores da elaboração e execução de atividades matemáticas, o que não ocorre com *software* do tipo autoria multimídia, como o *Everest*, por exemplo. Portanto, pelas diferentes características que possui com relação aos outros *softwares*, sugere-se a utilização de uma seqüência lógica de construção de uma aula, uma espécie de roteiro, que possibilite simplificar e/ou facilitar a elaboração de uma atividade matemática.

O segundo *software* trabalhado foi um aplicativo de Matemática - *Derive* - que contempla as áreas de Cálculo e Álgebra (Apêndice XII). Utilizou-se o *software* para o cálculo de expressões numéricas e algébricas, resolução de equações, construção e análise de gráficos de

funções matemáticas do 1º grau, 2º grau, exponencial, logarítmica e trigonométrica e, também, em atividades envolvendo matrizes, sistemas de equações lineares e vetores. Nesse aplicativo deu-se maior ênfase à possibilidade de uso de um software, no papel simultâneo de ensino e de ferramenta, em atividades matemáticas. Por exemplo, ao desenvolver-se atividade relativa à função quadrática, pode-se utilizar o software para propiciar ao estudante a elaboração do conceito e respectivos elementos da função. Da mesma forma, pode-se utilizá-lo como ferramenta ao se propor a resolução de atividade prática relativa ao uso da função quadrática.

A Informática, como meio de ensino, possibilita a ilustração, representação, análise e conceituação do conhecimento científico. A Informática, como ferramenta, contribui para aprofundar e sistematizar o conhecimento, otimizando o tempo de análise e resolução de uma atividade. Na perspectiva de duplo enfoque de uso da Informática, propicia-se ao estudante a possibilidade de melhoria do processo ensino e aprendizagem e a otimização do processo. Contempla-se a eficiência e a exatidão do conhecimento matemático integrado à diversidade da apresentação desse conhecimento.

O terceiro *software* trabalhado é o aplicativo *Cabri-Géomètre II* (Apêndice XII). É extremamente útil para o ensino de Matemática, principalmente na área de Geometria. A utilização desse software na disciplina Computação I partiu de atividades matemáticas elaboradas, de forma que permitisse ao acadêmico perceber uma proposta metodológica de uso do software para auxiliar na formação de um conceito geométrico por parte do estudante, seu futuro aluno. Ao mesmo tempo, o acadêmico era estimulado a relembrar esses conceitos trabalhados na sua vivência escolar anterior. Portanto, todas as atividades foram elaboradas visando a oportunizar ao educando/acadêmico o investigá-las, o levantar hipóteses e testá-las, propiciando-lhe a elaboração de um conceito. Essas atividades tiveram como base as sugestões dos livros e textos, relacionados na Bibliografia do novo plano de ensino.

No uso dos recursos computacionais dos três *softwares* utilizados nesta proposta, como já foi dito anteriormente, as atividades efetuadas tiveram diferenciações somente pelas características próprias dos aplicativos e pelas diferentes áreas de estudo que esses *softwares* contemplam. No entanto, todas as atividades visavam ao mesmo objetivo, ao desenvolvimento da mesma habilidade reitora, as invariantes funcionais e às ações, definidas no plano de ensino. Considerado o desenvolvimento, a apresentação, a avaliação e a auto-avaliação das atividades elaboradas e executadas, pode-se afirmar que o nível de assimilação dos acadêmicos situou-se em produtivo e criativo. Como procedimentos, foram utilizados: elaboração individual e/ou em grupo de um plano de aula de Matemática, no Laboratório de Informática; apresentação ao grande grupo do plano de aula, com o uso do projetor eletrônico; debates sobre as experiências

vivenciadas durante todo o processo, desde a familiarização com o software até a apresentação do plano de aula; avaliação em dupla e individual de atividades matemáticas no computador, usando-se o software. Os meios utilizados foram: manual de orientação de uso dos comandos principais de cada software trabalhado; textos sobre aplicações dos *softwares*; modelo de plano de aula; atividades matemáticas; *softwares* educativos; lista de conteúdos matemáticos por série; livros textos de Matemática do Ensino Fundamental e Médio. A avaliação do Tema II, como já foi citado, ocorreu durante o processo e no final do uso de cada software trabalhado. Analisou-se o plano de aula elaborado e a sua apresentação em forma de seminário. Nessa avaliação, constou o planejamento e organização do plano, a comunicação e execução do mesmo, a avaliação e auto-avaliação do plano e o desempenho de cada participante durante todo o processo.

Avaliou-se, também, o uso adequado de cada *software* pelo acadêmico, na resolução das atividades matemáticas propostas. As equipes planejaram, organizaram e apresentaram os projetos de aula, em dupla e individualmente, com o uso do projetor eletrônico. A avaliação do projeto foi efetuada em debate, no grande grupo. Após o uso do *software Power Point*, por ser o primeiro projeto de aula elaborado pelos acadêmicos, considerou-se relevante fazer uma auto-avaliação, por escrito, cujo resultado contribuiu para a análise dos resultados dessa pilotagem. O resultado, basicamente, confirma a importância do uso desse tipo de software com os acadêmicos.

O Tema III, proposto no novo plano, representou a aplicação efetiva dos conhecimentos elaborados a partir dos Temas I e II. Nessa etapa do trabalho, pôde-se avaliar, efetivamente, o desenvolvimento pretendido nos acadêmicos, na disciplina. Fundamentalmente, nesse estágio, trabalhou-se mais a pesquisa de campo, com visitas às escolas, propiciando um “olhar diferente” ao sentido e importância da Informática no processo ensino e aprendizagem. Nesse Tema, o acadêmico planejou, organizou, apresentou e executou atividades matemáticas com o uso de um dos *softwares* estudados. O projeto desenvolvido foi sendo elaborado durante todo o semestre. Partiu-se, inicialmente, para a efetivação do diagnóstico local sobre Informática Educacional, após visitas e palestras e, no final, para o planejamento, organização, apresentação e execução de um plano de aula com vistas ao ensino de Matemática, envolvendo-se o uso de um dos *softwares* trabalhados no Tema II. O projeto foi apresentado e (re)avaliado em forma de seminário, no final do semestre letivo. Descrevem-se, abaixo, os momentos mais significativos do desenvolvimento das atividades deste Tema.

Para se diagnosticar o uso da Informática aplicada ao ensino de Matemática na região, os acadêmicos elaboraram, em equipes, um trabalho de pesquisa. Inicialmente, houve a seleção dos sujeitos das equipes, e cada uma delas selecionou, então, um grupo de escolas

particulares e públicas, de forma que, basicamente, todas as escolas da região fossem contempladas pela pesquisa. Após, foi efetuado o levantamento estatístico das escolas que possuíam Laboratório de Informática e, então, concentraram-se as visitas no diagnóstico efetivo dessas escolas. Das escolas visitadas, cada equipe selecionou uma em que se considerou possível aplicar o plano de aula experimental. O trabalho de pesquisa dos acadêmicos constou de: justificativa da pesquisa e relação das escolas visitadas com suas características peculiares no campo da Informática - equipamentos e proposta pedagógica de uso dos laboratórios. Além disso, a análise efetuada pelo(s) acadêmico(s) sobre a proposta pedagógica dessa escola no uso do computador para o processo educativo, incluiu entrevista com professores, alunos e funcionários da escola. Após, as equipes fizeram a conclusão do trabalho.

Num segundo momento, o grande grupo visitou duas escolas da região (Apêndice XIII, Figuras 2 e 8), selecionadas segundo o critério de existência de uma proposta consistente de uso da Informática na Educação. Procurou-se, nessa seleção, escolher uma escola particular e uma escola pública, para uma análise mais significativa das igualdades e diferenças de contextos sócio-culturais e financeiros das duas escolas. Todos os acadêmicos participaram dessa atividade. Após essas visitas, foi promovido um debate, em sala de aula, sobre os diversos aspectos observados e seu significado para a prática pedagógica futura.

Num terceiro momento, os acadêmicos elaboraram, em equipe, um plano de aula de Matemática, aplicável ao Ensino Fundamental e Médio, com o uso de um dos *softwares* vistos no Tema II. Esse plano, estruturado de forma sistêmica, com todos os seus componentes, foi incorporado ao diagnóstico efetuado inicialmente. Algumas equipes aplicaram o mesmo na escola selecionada no projeto, com os alunos da série proposta (Apêndice XIII, Figuras 3, 4, 5, 6, 9, 10 e 11). Todas as equipes apresentaram e executaram as atividades ao grande grupo, em forma de seminário (Apêndice XIII, Figuras 7 e 12). Após a implementação, foram promovidos debates sobre as experiências vivenciadas durante todo o processo - do diagnóstico da escola à execução da aula experimental. Nesse debate, deu-se ênfase também às observações dos acadêmicos sobre os distintos momentos das atividades executadas com os *softwares* em que era possível caracterizar o seu uso como meio de ensino e/ou como ferramenta de trabalho matemático e se isto, de fato, ocorreu. Esses debates representaram a (re)avaliação que ocorreu durante todo o processo. Na análise final, avaliou-se o trabalho de pesquisa/diagnóstico apresentado, o plano de aula elaborado por escrito, a apresentação expositiva do mesmo com o projetor eletrônico, e a aplicação do plano nas escolas das equipes¹⁰ que se dispuseram a fazê-lo.

¹⁰ Faz-se necessário esclarecer que a atividade de execução do plano de aula nas escolas representou uma atividade livre, com opção de escolha pelos grupos de executá-la ou não, devido à falta de disponibilidade de horários por parte dos acadêmicos e a carga horária reduzida da disciplina Computação I. Portanto, essa atividade deveria ser cumprida no período diurno em que a

Nessa etapa, cada acadêmico avaliou e se auto-avaliou perante o coletivo, registrando-se suas experiências vivenciadas no processo de diagnóstico, planejamento, organização e execução do plano de aula. Após, solicitou-se uma análise reflexiva e crítica sobre todo o trabalho desenvolvido, em forma individual e por escrito. O resultado dessa análise evidencia a importância que os acadêmicos situam a nova proposta e o uso da Informática no processo ensino e aprendizagem. Pelos resultados obtidos, considerou-se que o nível de assimilação desenvolvido pelos acadêmicos, foi igualmente Produtivo e Criativo.

Assim, a proposta para o aperfeiçoamento da disciplina de Computação I foi executada durante todo o semestre letivo, em forma de pilotagem. Em todas as etapas, procurou-se avaliar o desenvolvimento, pelos acadêmicos, das habilidades pedagógicas e valores profissionais pretendidos.

2.2.3 Resultados e Análises da Aplicação da Proposta Pedagógica (Pilotagem)

Fazendo-se uma análise e discussão dos resultados obtidos no desenvolvimento da proposta, algumas conclusões podem ser emitidas. A abordagem da Informática na Educação Matemática, no primeiro momento em que se tratou da contextualização histórica, apresentou algumas resistências por parte de alguns acadêmicos sobre a sua importância. Como cita uma acadêmica, “a maioria das escolas em que vamos atuar como professores, não tem recursos computacionais para o ensino”. E, “a maior parte dos futuros alunos são de escolas públicas, oriundos de classe econômica baixa e, portanto, não têm computador em suas casas e, dificilmente, têm acesso a eles em outros ambientes”. A fala de um acadêmico deixa claro alguns desses fatores de resistência. “A maioria das escolas em que vamos trabalhar depois de formados, mesmo as em que trabalhamos hoje, não tem esses recursos, nem nossos alunos. Como se falar de informatizar escolas, quando nelas faltam tantas outras coisas, que são mais baratas, que ajudam na sala de aula e não se conseguem?”.

Comprovadamente, a informatização das escolas públicas estaduais, em sua maioria, está limitada a setores administrativos. Segundo dados da 3ª CRE, praticamente todas as escolas públicas estaduais, atualmente, têm pelo menos um computador para os trabalhos da Secretaria da Escola. No entanto, somente 07 escolas de 62, dessa Coordenadoria, possuem Laboratório de Informática para uso da Educação. Na 15ª CRE - região de Araranguá – encontra-se a mesma

situação. Essa análise foi efetuada somente nas regiões onde os acadêmicos da 6ª fase residem e onde provavelmente atuarão como professores.

As resistências à Informática na Educação foram sendo amenizadas no decorrer do semestre. A mudança foi observada no desenvolvimento dos temas, à medida que os acadêmicos iam tendo acesso a diferentes textos com opiniões de educadores sobre Informática e Educação. Com as novas leituras, pesquisas, uso dos *softwares*, visitas às escolas e, principalmente, pelos debates em sala de aula com os colegas, observou-se, claramente, a mudança na postura dos acadêmicos que inicialmente apresentavam sentimentos negativos com relação à prática pedagógica com computadores. As novas opiniões emitidas mostravam sentimentos favoráveis ao uso desse recurso. Da mesma forma, houve a conscientização da necessidade de busca de alternativas para as escolas que não tinham acesso ao computador, e da importância de se possibilitar o acesso dos alunos de baixa renda às novas tecnologias, por meio da escola, como elemento de inclusão na sociedade atual. Esses elementos são observados na fala de uma acadêmica: “Tão importante quanto aprendermos a usar o computador na sala de aula é a necessidade de que, em conjunto, procuremos, na nossa comunidade, alternativas de aquisição de computadores para nossos alunos usarem e darem aulas”. Cita que: “Podemos começar com alguns e depois conseguiremos mais. Todos juntos, pensando, acharemos uma solução para o nosso problema. O que não podemos é deixar o aluno da escola pública, que não tem computador em casa, continuar sem saber como usar, enquanto o da escola particular tem na escola, tem em casa, aprende mais e mais rápido que os outros. E cada vez mais a educação fica com os ricos, e os pobres cada vez mais sem emprego e sem aprenderem direito”.

Pelas falas dos acadêmicos durante os debates e discussões em pequenos e grandes grupos, e pela produção textual elaborada individualmente, obtiveram-se os dados que mostram o desenvolvimento, nos acadêmicos, dos valores e habilidades profissionais propostos na disciplina. Selecionaram-se algumas idéias manifestadas verbalmente entre as mais comuns, que refletem o pensar dos acadêmicos ao concluírem as atividades da disciplina em estudo e que constam do Apêndice XIV.

O uso do *Power Point*, *Derive* e *Cabri-Géomètre* mostrou o quanto é motivadora, a utilização desses aplicativos para o processo ensino e aprendizagem. As aulas foram desenvolvidas em clima extremamente agradável, com os acadêmicos participando intensamente. Em alguns momentos do desenvolvimento das atividades no computador, tinha-se dificuldade em chamar a atenção dos participantes para outras informações, devido à interação das duplas com os *softwares* e entre eles próprios.

Não se observou maior dificuldade na manipulação da máquina, no uso dos *softwares*, devido à facilidade de uso dos comandos. As maiores reclamações foram relacionadas com a falta de tempo para familiarizar-se com o uso dos recursos do *software*, exercitá-lo mais, por causa da carga horária e da dificuldade de acesso às máquinas, em horário extra-classe, pois a maioria não tinha computador em casa. Alguns citaram ter dificuldade em planejar e organizar o plano de aula, incluindo-se as atividades a serem apresentadas. Muitos acadêmicos alegavam ser fácil trabalhar o *software*, mas se tornava difícil à medida que teriam de criar atividades a serem aplicadas com seus futuros alunos. Alguns acadêmicos citaram que o seu desempenho na disciplina não foi o esperado se comparado com o dos acadêmicos que possuíam computador em casa. O argumento maior estava em considerar-se que, pelo fato de alguns acadêmicos terem acesso ao computador em casa ou no trabalho, poderiam utilizá-lo mais na familiarização do *software*. Com isso, estariam mais aptos a planejar, organizar e apresentar um projeto de aula no *software*, com mais segurança.

No final, observou-se que essa diferença realmente foi significativa no momento da avaliação individual, em forma de prova escrita com problemas matemáticos, cuja resolução exigia o uso do *software*. Os acadêmicos, com acesso ao computador em casa ou no trabalho, em sua maioria, tiveram um desempenho melhor na prova. No entanto, na elaboração e apresentação do projeto de aula, este fator aparentemente não influenciou. Questionando-se alguns acadêmicos sobre este fato, justificaram que, em função da necessidade de apresentarem o projeto, reuniram-se no laboratório em horário extra-classe e utilizaram diversas vezes o *software*, para melhor aprendizagem.

Dos três *softwares* trabalhados, a preferência de uso pelos acadêmicos recaiu sobre o primeiro e o último. Para o projeto final de aula, optaram pelo segundo e o terceiro. Essa preferência, no projeto final, foi justificada pela grande quantidade de recursos matemáticos; pela importância à Matemática no papel duplo de ensino e de ferramenta; pela facilidade e simplicidade de manipulação desses recursos pelos acadêmicos, supondo-se por isso que também será fácil e simples o uso pelos seus futuros alunos; pelas possibilidades de se terem aulas criativas e motivadoras e, por consequência, levando-se os alunos a uma melhor aprendizagem.

Os projetos resultantes desses trabalhos mostraram atividades criativas de Matemática - Ensino Fundamental e Médio. Com o *software Power Point*, desenvolveram-se 18 trabalhos em áreas e séries distintas. Situar-se em: Conjuntos e Elementos, Triângulo, Ângulos, Frações, Área de Figuras Geométricas, Sistema Cartesiano Ortogonal (geometria analítica), A Alta Matemática das Abelhas Geômetras, Formando Conjunto, Introdução à

Geometria, Noções de Estatística, Gráficos Circulares e Introdução à Potenciação e Porcentagem.

Os planos de aula, planejados e organizados pelos acadêmicos em pequenos grupos, possibilitaram, na sua apresentação e avaliação por todos os componentes da equipe, a observação dos níveis de desenvolvimento dos valores e das habilidades profissionais, propostas nesta pesquisa. Os planos de aula apresentados mostravam seus componentes integrados, de forma sistêmica, com os conteúdos matemáticos selecionados de forma criativa e com discricção metodológica e avaliação. As atividades eram direcionadas à integração do trabalho de sala de aula x computador, com uso do *software* tendo o papel de ensinar e o papel de ferramenta de trabalho matemático. Alguns planos de aula apresentaram, além de atividades problematizadoras, textos de conteúdos matemáticos, contextualizados historicamente, inseridos às atividades, como fonte de leitura e informação.

Foram elaborados cinco planos de aula com o uso do *software Derive*, e seis planos com o uso do *software Cabri-Géomètre*, tendo-se componentes de um plano e as atividades propostas, especificadas, inclusive com as prováveis alternativas de resolução pelos alunos. Nesse trabalho, cada equipe era composta, em média, de cinco acadêmicos. Cada plano de aula foi apresentado ao grande grupo, com demonstração de como as atividades poderiam ser desenvolvidas em sala de aula e no laboratório. Nessas apresentações, os acadêmicos usaram o projetor eletrônico. Todos os acadêmicos receberam uma cópia dos projetos de aula. Após a apresentação de todos, foi feita uma análise reflexiva e crítica dos planos. Os acadêmicos apontaram os fatores positivos e negativos de uso do *software*, suas vantagens e limitações e, da mesma forma, avaliaram os projetos de aula.

A experiência foi interessante, pois pode-se avaliar o crescimento individual no que diz respeito à segurança na apresentação do projeto e à convicção na defesa de suas idéias. Comparativamente com os trabalhos apresentados no Tema I, houve um crescimento muito grande dos acadêmicos.

O desenvolvimento das atividades, envolvendo-se o uso do *software Cabri*, deu-se semelhante aos outros trabalhados anteriormente. No entanto, nessa etapa, o nível de motivação com o uso do computador, aumentou de forma significativa. Todos os acadêmicos se envolveram nas “novas descobertas” dos recursos do *software* de geometria. Foram trabalhados somente os comandos básicos, em virtude da quantidade limitada de aulas. Poucos acadêmicos tiveram dificuldades em realizar algumas atividades e necessitaram de aulas complementares, extra-classe. Elas foram ministradas pelo professor, e iniciavam uma hora antes do período normal das aulas. Tinha-se em mente que as dificuldades pudessem ser superadas com a interlocução e

mediação do professor. Como diz Vygotski [51], a apropriação do conhecimento ocorre não pelo fato de ele estar no sujeito A ou B, mas nas relações sociais que eles estabelecem. Daí a necessidade de o professor propor as mediações necessárias que explicitem o conhecimento a ser apropriado. Novamente, percebeu-se a diferença de desempenho dos acadêmicos com computador em casa ou no trabalho. Eles usavam o *software* para desenvolver atividades, criar, relacionar e compararem os conceitos trabalhados em aula. Por sua vez, os acadêmicos sem acesso à máquina usavam o *software* e o computador apenas no laboratório. Como a maioria trabalha durante o dia, aumentaram-se as dificuldades de eles fazerem as atividades extra-classe no laboratório. Da mesma forma observada no *software Derive*, o problema refletiu na avaliação de uso dos comandos do *software Cabri*, mas não ocorreu o mesmo na elaboração do plano de aula. A motivação pelo uso do *Derive* foi observada e comentada pelos acadêmicos. São de opinião que esse *software* é de melhor compreensão e visualização gráfica de alguns tópicos, principalmente nas atividades com funções.

Como projeto final dos acadêmicos, o tema III oportunizou um retorno às análises e reflexões ocorridas no desenvolvimento do tema I. O acadêmico pôde relacionar as informações dos textos debatidos com a realidade vivenciada na pesquisa de campo, nas visitas às escolas, na aplicação dos questionários e das entrevistas. Além de se fazerem contatos pessoais com profissionais que provavelmente serão colegas de trabalho, em futuro próximo, os acadêmicos puderam ver, in loco, a situação atual das escolas da região com relação à Informática Educativa, em especial à Informática usada no aperfeiçoamento do processo ensino e aprendizagem.

Essa integração escola x universidade, mesmo restrita a algumas visitas, palestras e a uso dos computadores (Apêndice XIII), foi muito interessante e produtiva. Na visita a uma escola particular, os acadêmicos conheceram os recursos informáticos aplicados ao ensino e participaram de forma dinâmica de uma palestra sobre prática pedagógica x sala de aula x laboratório de Informática, ministrada pela Coordenadora do Laboratório de Informática da Escola, e especialista na área. A escola desenvolve, há alguns anos, uma proposta, consistente e significativa, baseada na filosofia Logo. Na visita à segunda escola (pública), os acadêmicos conheceram igualmente os recursos informáticos, a sua aplicabilidade e a proposta de uso no processo ensino e aprendizagem. Essa escola tem um projeto pedagógico, desde 1997, em Informática Educacional, participante com o MEC/SED do projeto PROINFO. Os acadêmicos, na condição de aprendizes, tiveram a oportunidade de usar os aplicativos de Matemática com várias propostas de aulas, as quais contemplam o conteúdo do Ensino Fundamental e Médio. São *softwares* distintos dos utilizados durante o curso e serviram como parâmetro a comparações, análises e debates.

O projeto final, elaborado por seis grupos, composto por três até cinco acadêmicos, contou com a preferência, em primeiro lugar, do uso do *software Cabri-Géomètre II* e, em segundo lugar, do *software Derive*. Nessa etapa, não houve opção pelo *software Power Point*. Três grupos executaram o plano de aula em escolas da região (Apêndice XIII), ministrando-se aulas de Matemática com os recursos do *software*. Dois grupos optaram pelo *Cabri* e um grupo optou pelo *Derive*. Nessas atividades, comprovou-se a importância da presente proposta. A execução das aulas, nas escolas, foi marcada pelo entusiasmo dos alunos das escolas e, principalmente, dos acadêmicos/professores. Os três grupos apresentaram o projeto, em sala de aula, para os demais acadêmicos e fizeram um relato das experiências vivenciadas nas escolas.

Os demais grupos (três) apresentaram e executaram seus projetos de aula, em forma de seminário, ao grande grupo. O debate girou em torno da pesquisa efetuada nas escolas e do plano de aula criado. Foram relatadas e debatidas as dificuldades observadas, as possíveis alternativas de solução, as facilidades e vantagens no uso dos *softwares* trabalhados. Todos explanaram sua opinião e receberam uma cópia do projeto final, elaborado. Fizeram um breve relato da experiência vivenciada com os projetos de aula experimental. A partir desses relatos, evidencia-se o desenvolvimento individual de cada acadêmico, durante o semestre, na disciplina Computação I. Em sua maioria, os acadêmicos citaram que planejar, organizar, comunicar, executar, avaliar e auto-avaliar os planos de aula e o projeto final, representou um processo trabalhoso e difícil. As dificuldades mais citadas foram a falta de tempo para se desenvolver a atividade extra-classe e para se fazerem as pesquisas de campo. Os projetos, embora trabalhosos, possibilitaram um aprendizado consistente, pois, para eles, é fazendo que se aprende. Foi importante como uma experiência vivenciada, visando à prática profissional futura. As manifestações também mostraram a consciência do acadêmico na necessidade de se continuar na busca de mais informações e de atualização contínua. A apresentação dos trabalhos e do projeto contribuiu para o desenvolvimento da habilidade da comunicação e na socialização do conhecimento.

Os acadêmicos reconheceram a importância da experiência de aula como professores, do contato com seus futuros alunos, por se tratar de uma vivência semelhante à futura prática docente. Validaram a importância de se conhecer o provável futuro local de trabalho, quando da realização das pesquisas de campo, coletas de dados e visitas. De acordo com os acadêmicos, o uso dos *softwares*, na disciplina de Computação I, possibilitou formas diferentes de se trabalhar o conteúdo matemático e mais segurança no manuseio do computador. Essa evidência pôde ser percebida nas falas dos alunos (Apêndice XIV).

Com encerramento das atividades do Tema III, foram aplicados os instrumentos de

avaliação da disciplina e do trabalho docente (Apêndice XV). Igualmente, fez-se uma auto-avaliação com os acadêmicos, caracterizada aqui como pós-teste (Apêndice XVI), cujos resultados mostram que a nova proposta pedagógica contribui para a utilização da Informática no processo ensino e aprendizagem de Matemática. Na análise do instrumento de auto-avaliação final, observou-se que: 100% citam gostar de trabalhar com o computador e 100% consideram que os temas trabalhados foram importantes, sendo que a maioria classifica-os como muito importantes. Dos 28 acadêmicos, 26 consideram que a disciplina, nessa nova proposta, muito atendeu a suas expectativas, e 02 consideram que tal atendimento foi razoável. Como uma das dificuldades apresentadas, consta a pouca quantidade de aulas para tantas informações. Sugerem o aumento do número de aulas da disciplina ou a redução do número de *softwares*. Questionados sobre a redução, muitos acadêmicos se posicionaram na importância de se trabalharem todos os *softwares* sugeridos, inclusive solicitando-se a possibilidade de oferta de mais *softwares*. Percebe-se claramente o interesse em conhecer e utilizar uma diversidade de recursos para se propiciar uma melhor formação acadêmica nessa área.

Nessa análise, o elemento considerado relevante situa-se na intenção referenciada pelos acadêmicos ao concluírem o semestre, quando, questionados se as atividades efetuadas com o uso dos *softwares* na disciplina os preparou para esse tipo de recurso, em sua futura prática pedagógica, como elemento auxiliar no processo ensino e aprendizagem de Matemática, a maioria, 63%, considera-se preparada (19%: “muito bem preparados”; 44%: “bem preparados”) e 37% situam-se parcialmente preparados. É bom lembrar que 100% dos egressos se consideraram insuficientemente preparados (Apêndice XVI).

Constatou-se que as intenções dos acadêmicos quanto ao uso do computador em sua futura prática pedagógica, são bastante significativas se comparadas aos egressos do curso que tiveram a mesma disciplina, em semestres anteriores, com enfoque eminentemente técnico/científico.

Questionados se os temas (sistema de conhecimentos), *softwares*, projetos de aula, visitas, pesquisas e demais atividades desenvolvidas nessa disciplina, os prepararam para o uso da Informática em sua futura prática pedagógica, a maioria, 85%, considera-se preparada (15%: “muito bem preparados”; 70%: “bem preparados”) e 15% situam-se parcialmente preparados. Por sua vez, 100% dos egressos se consideraram insuficientemente preparados (quadro comparativo - gráfico 2/Apêndice XVI). Isso leva a concluir que a nova proposta é válida e contribui para a formação do profissional matemático que se pretende, conforme o perfil estabelecido no curso.

Na análise comparativa da Escala de atitudes (Apêndice IX), aplicada antes e após a

conclusão da disciplina, comprova-se que, efetivamente, houve uma variação positiva na referida escala, apesar do resultado não ter sido feito, comparado com outra classe que não sofreu interferência do enfoque da Informática associada à prática pedagógica. Considera-se essa variação positiva como sendo influenciada pelas experiências vivenciadas em aula, quando os acadêmicos tiveram a oportunidade de planejar, organizar e direcionar os projetos de aula.

Com base na análise dos resultados observados na pilotagem, tendo-se como sujeitos os acadêmicos da 6ª fase do Curso II, na disciplina de Computação I, pode-se concluir que:

- O novo programa para a disciplina contemplou o aperfeiçoamento de todos os componentes didáticos envolvidos, mas, principalmente, mudou a concepção da disciplina citada. A proposta tem inclusos os elementos significativos do sistema de conhecimentos e habilidades que respondem às expectativas do egresso que se quer formar.

- A proposta de integração da teoria com a prática, no enfoque de simulação pedagógica, permitiu ao acadêmico assimilar os conceitos essenciais do sistema de conhecimentos propostos e desenvolver os valores e as habilidades profissionais necessárias.

- A utilização de *softwares* atualizados no ensino de Matemática, integrados a uma proposta pedagógica com um sistema bem definido de habilidades, contribuiu para a efetivação do uso do computador como recurso a ser utilizado pelos acadêmicos na sua futura prática docente.

- O método de trabalho proposto contemplou o conhecimento significativo sobre a Informática Educativa, sobre o uso dos *softwares* aplicativos - quais, quando, como, por quê, para que usá-los; contemplou ainda vivências diferenciadas, criou ambiente de cooperação, propiciou a manifestação de expressão individual e grupal como forma de socialização do conhecimento, e propiciou a valoração dos resultados alcançados.

- Deu solução ao problema apresentado e contemplou o objetivo proposto, pois propiciou ao acadêmico: Familiarizar-se com os recursos dos *softwares*, ao mesmo tempo em que se relembra de conceitos matemáticos do Ensino Fundamental e Médio; Planejar, organizar, executar e (re)avaliar planos de aula, usando-se os conhecimentos adquiridos; Contribuir para o desenvolvimento da habilidade profissional da comunicação, ao participar de debates, seminários, palestras, visitas às escolas, apresentação e execução das atividades planejadas; Conhecer a realidade local sobre as possibilidades de uso desse recurso na prática docente futura; Vivenciar a experiência significativa de direção de aula em laboratório de Informática, com alunos do Ensino Fundamental e Médio (52% dos acadêmicos vivenciaram essa experiência).

CONCLUSÕES

Quando se iniciou essa pesquisa, buscava-se contribuir com o aperfeiçoamento do processo educativo em Matemática. O olhar se ateve na formação dos acadêmicos de licenciatura, pois serão os futuros professores dessa disciplina e, portanto, com mais possibilidades de mudanças nas tradicionais práticas pedagógicas das escolas. A certeza de que estávamos trilhando o caminho certo, foi se confirmando quando constatamos, tanto pela prática como pela literatura, que o professor tem sido considerado o elemento fundamental para a consolidação do uso dos computadores na educação.

Com a conclusão do estudo, pode-se afirmar que é possível contribuir para um *iniciar* na utilização do uso do computador no processo educativo. Tem-se a consciência de que a proposta apresentada não é solução para todos os problemas de inserção do professor no uso do computador como um recurso ao aperfeiçoamento do processo educativo em Matemática. Sabe-se que existem muitos outros fatores que interferem no contexto de Informática educativa nas escolas e que não foram considerados no âmbito dessa pesquisa. No entanto, tem-se a certeza de que esse é o início de um processo de transformação na Educação Matemática integrada às novas tecnologias da informação e comunicação. Essa contribuição provém da oferta de disciplina específica como o enfoque técnico/científico e pedagógico, isto é, a teoria integrada à prática. Com essa visão, contempla-se o aperfeiçoamento da disciplina pelo desenvolvimento de um sistema de habilidades que auxilia na resolução do problema apresentado nessa pesquisa. Isto permite a elaboração de estratégias que melhoram a aprendizagem e a formação de qualidades da personalidade.

A aplicação da proposta de trabalho na disciplina tornou as aulas de Computação I mais interessantes e, em conseqüência, os acadêmicos desenvolveram as habilidades na elaboração de projetos de aula, integrando-se sala de aula x computador x sala de aula, e apresentaram atitudes mais positivas em relação à Informática.

Comprovou-se que a nova proposta pedagógica contribuiu significativamente para o aperfeiçoamento da disciplina Computação I e, portanto, deu solução ao problema apresentado, contemplou o objetivo proposto e deu conta da resposta à pergunta científica formulada na presente pesquisa, pois possibilitou ao acadêmico: Familiarizar-se com os recursos dos *softwares*, ao mesmo tempo em que relembrava conceitos matemáticos do Ensino Fundamental e Médio; Planejar, organizar, executar e avaliar atividades de aula, usando-se os conhecimentos adquiridos; Contribuir para o desenvolvimento da habilidade profissional de comunicação, ao participar de debates, palestras, visitas às escolas e apresentação das atividades; Conhecer a

realidade local sobre as possibilidades de uso desse recurso na prática docente futura; Vivenciar a experiência significativa de direção de aula no Laboratório de Informática com os colegas e/ou com os alunos do Ensino Fundamental e Médio, em Escolas Públicas da região.

É importante enfatizar que a expressão dos resultados obtidos é a mudança do fazer pedagógico da disciplina em foco: ponto fundamental para a proposta do plano de ensino da mesma, com objetivos por reitores do processo, integrados de forma sistêmica aos demais componentes do plano, com uma habilidade reitora definida dentro de um sistema de habilidades, com a integração da teoria com a prática, de tal forma que, além de familiarizar-se com um determinado *software*, o acadêmico pode: criar, planejar, organizar, apresentar e (re)avaliar formas diferentes de uso do programa com a perspectiva de uso em sua futura prática docente. Com isso, respondeu-se ao propósito de melhorar o nível de preparação dos acadêmicos ao concluírem os estudos do conteúdo da disciplina de Computação I.

A experiência vivenciada no desenvolvimento dessa disciplina com os acadêmicos, proporcionou um enxergar com outros olhos a própria prática pedagógica da pesquisadora. Conseqüentemente, apreendeu-se a necessidade de reestruturação/reformulação contínua do agir pedagogicamente. A maior lição é a disposição para se buscarem caminhos que possam contribuir para o aperfeiçoamento do processo educativo em Matemática, integrado às novas tecnologias de informação e comunicação, como uma forma, também, de se incluírem os excluídos “matematicamente” e “informaticamente”.

RECOMENDAÇÕES

Algumas recomendações se fazem necessárias:

- Com o propósito de se validarem as propostas organizativas e as suas execuções, assim como sua possível utilização em outras disciplinas específicas de Informática, estima-se ser necessária a sua incorporação no Curso de Licenciatura Plena em Matemática.
- A proposta didático-metodológica dessa disciplina, pela relevância da Informática Educacional no contexto social atual, também pode ser aplicada a outros Cursos de Licenciatura da UNESC.
- A proposta pedagógica, com seus componentes didático-metodológicos, pode ser ofertada como Curso de Capacitação para a complementação na formação profissional dos egressos que não tiveram, em sua grade curricular, a disciplina com esse enfoque. O curso pode ser ofertado em três etapas, com duração mínima de 20 horas/aula cada. Em cada etapa, deverá contemplar o uso de um *software* sugerido.
- A socialização da proposta pedagógica com os educadores matemáticos e outros professores em seminários e congressos.
- Que a proposta pedagógica sirva de suporte para novas investigações nessa área e outras afins.

REFERÊNCIA

- [1] LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática**. Trad. Carlos Irineu da Costa. SP: Editora 34 Ltda, 1993. p.7.
- [2] SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares**, v.1. Florianópolis/SC: COGEN, 1998. p.112.
- [3] FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. In: **Zetetiké**. 3(4). Campinas, SP: CEMPEM/FE - UNICAMP, 1995. p.1-37
- [4] SZTAJN, Paola. Conteúdos. Atitudes e Ideologia: A formação do professor de Matemática. In: CANDAU, Vera Maria (org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997 (184-204). p.187.
- [5] FIORENTINI, Dario: Ob. Cit. p. 1-37
- [6] SZTAJN, Paola: Ob. Cit. p. 188
- [7] Ibid. p. 188.
- [8] FIORENTINI, Dario: Ob. Cit. p. 1-37
- [9] FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica educativa**. São Paulo: Edição Paz Terra, 1998. p. 1-45.
- [10] FIORENTINI, Dario: Ob. Cit. p.1-37
- [11] D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990. p.81.
- [12] LUCKESI, Cipriano Carlos. Independência e Inovação em Tecnologia Educacional. Ação - Reflexão. In: **Revista Tecnologia Educacional**, 71/72, ju./out. - 1986. p.12.
- [13] WEISS, Alba Maria Lemme e CRUZ, Mara Lúcia Reis Monteiro da. **A Informática e os problemas escolares de aprendizagem**. Rio de Janeiro: DP&A editora, 1998. p. 26-31.
- [14] SILVA, Miriam Godoy Penteadado da. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor**. Campinas, SP: [s.n.] Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, 1997 (Tese de Doutorado). p.14-15.
- [15] VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na Educação. In: **Em Aberto**. Brasília, ano 12, nº 57, jan/março, 1993. (NIEd/UNICAMP). p.1-17.
- [16] FLEMMING, Diva Marília e LUZ, Elisa Felmming. **O Uso da Informática no Ensino de Matemática**. Pró-Ciências II : Área da Matemática. Florianópolis/SC, UNISUL, 1998. p. 22.
- [17] WEISS, Alba Maria Lemme e CRUZ, Mara Lúcia Reis Monteiro da: Ob. Cit. p.20.
- [18] Ibid. p.9-38
- [19] TOLEDO, Marília e Mauro Toledo. **Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997. p. 12;
- [20] SILVA, Miriam Godoy Penteadado da: Ob. Cit. p. 16-18
- [21] FEY, James T. Tecnologia e Educação Matemática - Uma revisão de Desenvolvimentos Recentes e Problemas Importantes. In: PONTE, J.P. (org). **O computador na Educação Matemática**. n.2. Lisboa: APM. 1988:45-79 (Séries Cadernos de Educação Matemática). p. 56.
- [22] SILVA, Miriam Godoy Penteadado da: Ob. Cit. p. 16-21
- [23] FEY, James T : Ob. Cit. p. 56-57
- [24] WEISS, Alba Maria Lemme e CRUZ, Mara Lúcia Reis Monteiro da: Ob. Cit. p.11.
- [25] STHAL, Marimar M. Formação dos professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In : CANDAU, Vera Maria (org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis, RJ : Vozes, 1997 (292-316). p. 294.
- [26] LÉVY, Pierre: Ob. Cit. p.43-45
- [27] FLEMMING, Diva Marília e LUZ, Elisa Felmming: Ob. Cit. p.19-20
- [28] MORAN, José Manuel. Como utilizar a internet na educação. In : **Ciência da Informação**. Brasília, v.26, n.2, maio/agosto. 1997. p.146-153.
- [29] CANDAU, Vera Maria (org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997. p.30-50.
- [30] Ibid. p. 30-50
- [31] SZTAJN, Paola: Ob. Cit. p. 203.

- [32] SILVA, Miriam Godoy Penteadó da: Ob. Cit. p. 120.
- [33] ANÓRGA MORALES, Julia. **Aproximaciones Metodológicas al Diseño Curricular de Maestrías y Doctorados:** hacia una propuesta avanzada. Habana, Cuba: ISPEJV, 1996. s.p.
- [34] BONNE FALCÓN, Eduardo N. **Un modelo Didáctico-Metodológico para la Disciplina Sistema de Aplicación de la Carrera Matemática-Computación en la Licenciatur en Educación.** Dissertação de Mestrado. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente, Centro de Estudios de Educación Superior “Manuel F. Gran”, 1998. p.37.
- [35] ANÓRGA MORALES, Julia: Ob. Cit. p. 39.
- [36] BONNE FALCÓN, Eduardo N: Ob. Cit. p. 52
- [37] Ibid. p. 52
- [38] CASTRO PIMIENTA, Dr. Orestes de. **Evaluación en la escuela.** Reduccionismo o desarrollo?. Cuba: IPLAC, 1999. p.1-6.
- [39] CASTRO PIMIENTA, Dr. Orestes de: Ob. Cit. p. 1-6
- [40] MÁRQUEZ RODRÍGUES, Aleida. **Habilidades** - proposiciones para su evaluación. Santiago de Cuba, Instituto Superior Pedagógico “Frank Pais García”, Departamento de Pedagogía-Psicología, 07/1993. p.1-14.
- [41] DAMAZIO, Ademir. **O Desenvolvimento de Conceitos Matemáticos no Contexto do Processo Extrativo do Carvão.** Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2000. p.46-52.
- [42] Ibid. p.15-70.
- [43] RICO MONTERO, Pilar. **Reflexión y aprendizaje en el aula.** Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1996. p.1-35.
- [44] MÁRQUEZ RODRÍGUES, Aleida: Ob. Cit. p. 1
- [45] BONNE FALCÓN, Eduardo N: Ob. Cit. p. 8
- [46] DAMAZIO, Ademir: Ob. Cit. p. 46-52
- [47] GONZÁLES FIAL, Dra. Mabel e outros. **Modelo pedagógico para la formación y desarrollo de habilidades, hábitos e capacidades.** Cuba: IPLAC-Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, 07/1999. p. 1-40
- [48] MÁRQUEZ RODRÍGUES, Aleida: Ob. Cit. p. 4
- [49] FREIRE, Paulo: Ob. Cit. p. 1-45.
- [50] DAMAZIO, Ademir: Ob. Cit. p. 46-52
- [51] VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Org. Michael Cole [et al.], tradução de J. Cipolla Neto, L. S. M. Barreto e S. C. Afeche. São Paulo: L.M.F. Editora Ltda, 1994. p.191

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. ALENCAR, Eunice M.L.Soriano de. **Como desenvolver o potencial criador**: um guia para a liberação da criatividade em sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 1990.
2. ALMEIDA, Fernando J. de. **Educação e Informática**: os computadores na escola. SP: Cortez, 1987.
3. ANÓRGA MORALES, Julia. **El enfoque sistémico en la organización del mejoramiento de los Recursos Humanos**. Habana, Cuba: ISPEJV, 1997.
4. _____ **Pedagogía y Estrategia didáctica y curricular de la Educación Avanzada**. Habana, Cuba: ISPEJV, 1997.
5. _____ **La Educación Avanzada**. Habana, Cuba: ISPEJV, 1996.
6. _____ **Aproximaciones Metodológicas al Diseño Curricular de Maestrías y Doctorados**: hacia una propuesta avanzada. Habana, Cuba: ISPEJV, 1996.
7. ARTIGUE, Michèle ... [et al.]. Ferramenta Informática, ensino de Matemática e formação de professores. In: **Em Aberto**. Brasília: INEP, ano 14, n. 62, abr./jun., 9-22, 1994.
8. ASTOLFI, Jean-Pierre e Michel Develay; tradução Magda S.S.Fonseca. **A didática das Ciências**. Campinas, SP: Papirus, 1991. 2ª edição.
9. BAIBICH, Tânia Maria. **O pensamento no espelho**: Uma proposta curricular para iniciação da criança em programação ativa - Linguagem LOGO. SP: Ed. Da Livraria do Chain, 1986.
10. BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor**: o cotidiano da escola. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.
11. BIZZOTTO, Carlos Eduardo N ... [et al.]. **Informática Básica, passo a passo, conciso e objetivo** - Windows 95, Word 97, Excel 97, Power Point 97 e Internet. Florianópolis/SC: Visual Books, 1998.
12. BONGIOVANI, Profº Vincenzo, Tânia M M Campos, Drª e Saddo A Almouloud, Dr. **Descobrimo o Cabri-Géomètre**: Caderno de Atividades. SP: FTP, 1997.
13. BONNE FALCÓN, Eduardo N. **Un modelo Didáctico-Metodológico para la Disciplina Sistema de Aplicación de la Carrera Matemática-Computación en la Licenciatur en Educación**. Dissertação de Mestrado. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente, Centro de Estudios de Educacion Superior "Manuel F. Gran", 1998.
14. BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997
15. _____ **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
16. BRITO, Márcia Regina F. de. Adaptação e Validação de uma Escala de Atitudes em relação à Matemática. In: **Zetetiké**. Campinas, SP: UNICAMP - FE - CEMPEM, 1998, v.6, n.9, p.109 - 162.
17. BROUSSEAU, Guy. **Les obstacles epistemologiques et les problemes en mathematiques**. Recherches en Didactique des Mathématiques. vol.4. 1983.
18. BUARQUE, Cristovan. **A aventura da Universidade**. São Paulo: UNESP/Paz e Terra. 1994.
19. CAMPOS, Tânia Maria Mendonça (org.) **Explorando conceitos de Geometria Elementar com o software Cabri-Géomètre**. SP: EDUC/PUC, 1998.
20. CANDAU, Vera Maria Ferrão(Org.). **A Didática em questão**. 15ª edição, RJ: Vozes, 1998.
21. _____ **Magistério**: construção cotidiana. 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.
22. _____ Tecnologia Educacional e Autoritarismo - In: **Revista Tecnologia Educacional**. 71/72, p.40-42, 1986.
23. CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. SP: Cortez, 1994.
24. CASTRO PIMIENTA, Dr. Orestes de. **Evaluación en la escuela**: Reduccionismo o dessorollo? Cuba: IPLAC, 1999.
25. CELA NORIEGA, Katia, Ing. **La Enseñanza Asistida por Computadora en la Disciplina Electrónica**. Tese de Mestrado. Santiago de Cuba: Universidad de Oriente, Centro de Estudios de Educación Superior "Manuel F. Gran", 1999.
26. CHAVES, Eduardo A C. e SETZER, Valdemar W. **O uso do computador em escolas**: fundamentos e críticas. São Paulo: Scipione, 1988.
27. COBURN, Peter... [et al.]. **Informática na Educação**. Tradução de Gilda Helena Bernardino de Campos Novis. Rio de Janeiro: LTC Ed. Ltda, 1988.
28. COLL, César. **Psicologia e Currículo**. SP: Editora Ática, 1997.
29. COLLAZO DELGADO, Basilia e Mariá Puentes Albá. **La orientación en la actividad pedagógica**. Cuba: Editorial Pueblo Y Educación, 1992.

30. COMPLEX INFORMÁTICA LTDA. **Manual do Everest**. Florianópolis/SC, 1998.
31. CRUSIUS, M.F. Disciplina: Uma das polêmicas do construtivismo. In: **Espaço Pedagógico**. Passo Fundo (RS): Gráfica e Editora UPF, 1(1), 1994.
32. _____ **Alfabetização e correntes construtivistas**. Passo Fundo, RS: UPF, 1(1), 1992.
33. CUNHA, Marcos Flavio da. **Ensino de Matemática ou Educação Matemática**. Concepções e contradições dos professores de Matemática de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Florianópolis/SC: UFESC, 1997.
34. D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Formação de Professores de Matemática para o século XXI : o grande desafio. In: **Pro-Posições**. Campinas/SP, UNICAMP, vol.4, nº 1[10], 35-41, 1993.
35. D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.
36. _____ **Educação Matemática: da teoria à prática**. 2.ed., Campinas/SP: Papirus, 1997.
37. _____ Etnomatemática: um programa. In: **Educação Matemática em Revista**. Blumenau (SC): SEBM, 1(1), 5-11, 1993.
38. DAMAZIO, Ademir. **O Desenvolvimento de Conceitos Matemáticos no Contexto do Processo Extrativo do Carvão**. Tese de Doutorado. Florianópolis, SC: UFSC, 2000.
39. DANIELS, Harry (org.). **Vygotski em foco: pressupostos e desdobramentos**. SP: Papirus, 1996.
40. DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. SP: Ática, 1989.
41. DEMO, Pedro. **Pesquisa, construção e conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.
42. DETONI, Adlai Ralph. A postura do professor de matemática no ambiente informatizado. In: **Anais do VI Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Leopoldo, RS: Unisinos, 1998.
43. DUARTE, N. **O ensino de Matemática na educação de adultos**. SP: Cortez, 1986.
44. DUARTE, Maria da Graça Oliveira. EGER, Rita de Cassia Schipmann. **Cálculo e Álgebra Linear com Derive**. Florianópolis: UFSC, 1995.
45. FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação Matemática**. Representação e Construção em Geometria. Porto Alegre: ARTMED, 1999.
46. FAURE, Jean Claude. **Introdução ao Software**. São Paulo: Atlas, 1987.
47. FEY, James T. Tecnologia e Educação Matemática - Uma revisão de Desenvolvimentos Recentes e Problemas Importantes. In: PONTE, J.P. (org). **O computador na Educação Matemática**. n.2. Lisboa: APM. 1988:45-79 (Séries Cadernos de Educação Matemática).
48. FIORENTINI, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática**. Tese de Doutorado. Campinas, SP: UNICAMP, 1993.
49. _____. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. In: **Zetetiké**. 3(4): 1-37. Campinas, SP: CEMPEM/FE - UNICAMP, 1995.
50. FLEMMING, Diva Marília. LUZ, Elisa Flemming. **O Uso da Informática no Ensino de Matemática**. Pró-Ciências II. Florianópolis: UNISUL, 1998.
51. FONTANA, Roseli A C. CRUZ, Maria N da. **Psicologia e Trabalho Pedagógico**. SP: Atual, 1997.
52. FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica educativa**. SP: Edição Paz Terra, 1998.
53. GONZÁLES FIOL, Mabel ... [et.al]. **Modelo pedagógico para la formacion y desarrollo de habilidades, hábitos e capacidades**. Cuba: IPLAC-Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño, 07/1999.
54. GONZÁLES REY, Fernando. **Comunicación, personalidad y desarrollo**. Cuba : Editorial Pueblo y Educación, 1995.
55. GRAVINA, Maria Alice. Geometria dinâmica. Uma nova abordagem para o aprendizado de geometria. In: **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. p. 1-12. Belo Horizonte, Brasil, nov. 1996.
56. GRAVIANA, Maria Alice (orient.) e outros. **Trabalhando a Geometria: 1º Grau, no Cabri-Géomètre II**. Porto Alegre: Edumatec, 1999. Disponível em: www.mat.ufrgs.br/~edumatec. Acesso em: 15 nov 1999.
57. GRINSPUN, Mírian P.S.Z. (org). **Educação Tecnologia: Desafios e Perspectivas**. SP: Cortez, 1999.
58. GROSSI, Esther Pillar e Jussara Bordin (organizadoras). **Construtivismo Pós-Piagetiano: um novo paradigma sobre aprendizagem**. Petrópolis/RJ: Vozes, 1993.
59. GUELLI, Oscar. **A Invenção dos Números**. SP: Ática, 1994.(Contando a História da Matemática).
60. _____ **Matemática**. Uma aventura no pensamento - 8ª série. SP: Ática, 1999.

61. GUIZZO, Érico Marui. **Internet**. O que é, o que oferece, como conectar-se. SP: Ática, 1999.
62. HERNANDEZ OSCARIS, Roberto. JIMENEZ, Elsa Vega. **História de la Educacion Latinoamericana**. Cuba: Editorial Pueblo Y Educacion, 1995.
63. IMENES, Luiz Márcio. LELLIS, Marcelo. **Matemática 8ª série**. SP: Scipione, 1999.
64. KOTSCHO, Ricardo. **Paulo Freire e Frei Betto: Essa Escola chamada Vida**. SP: Ática, 1988.
65. LAVILLE, Christian e DIONNE, Jean; trad. Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre : ArtMed, 1999.
66. LELLIS, Marcelo Cestari ...[et.al]. **Semelhança**. São Paulo: Atual, 1992.
67. LEONTIEV, Alexis N. e Luria, Alexander R. As idéias psicológicas de L.S. Vygotsky. In: **Vygotsky, Lev S: A formação social da mente**. 4 ed. SP: Martins Fontes, 1991.
68. LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: O Futuro do Pensamento na Era da Informática**, tradução de Carlos Irineu da Costa. SP: Editora 34 Ltda, 1993.
69. _____ **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. SP: Editora 34, 1999.
70. _____ **O que é virtual?** Tradução de Paulo Neves. SP: Editora 34, 1996.
71. LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico social dos conteúdos**. SP: Loyola, 1985.
72. LINS, R. **O modelo teórico dos Campos Semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico**. Blumenau, SC: Dynamis, 1(7): 29-39, 1994.
73. LOWERY, Joe. **10 minutos para aprender Internet Explorer 4**. Trad. De Marcos Pinto. SP: Berkeley Brasil, 1999.
74. LUCKESI, Cipriano Carlos. Independência e Inovação em Tecnologia Educacional. Ação - Reflexão - In: **Revista Tecnologia Educacional**. 71/72, 06-10/1986.
75. LURIA, A R. **Desarrollo histórico de los procesos cognitivos**. Madrid, España: Ediciones Akal, AS, 1987.
76. MACEDO, Lino de. **Ensaio construtivistas**. 2.ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.
77. MACHADO, Nilson José. **Matemática e realidade**. 4ed. SP: Cortez, 1997.
78. _____ **Matemática e Língua Materna: Análise de uma impregnação mútua**. 4ª ed. SP: Cortez, 1998.
79. MADIEDO COMENDADOR, Orlando, Msc. **Problemas sociales de la tecnologia educativa**. Santiago de Cuba: IPLAC, 1997.
80. MARCONDES, Carlos e Nelson Gentil. **Como encontrar a medida certa**. 6ª ed. SP: Ática, 1994.
81. MÁRQUEZ RODRÍGUES, Aleida. **Habilidades: proposiciones para su evaluacion**. Santiago de Cuba: Instituto Superior Pedagógico "Frank Pais Garcia", D.de Pedagogia-Psicologia, 07/1993.
82. MENEGOLLA, Maximiliano e Ilza Martins Sant'Anna. **Por que planejar? Como planejar?** Currículo - Área - Aula. 6ª edição. Petrópolis/RJ: Vozes, 1998.
83. MITJÁNS MARTÍNEZ, Albertina. **Criatividade, Personalidade e Educação**. Trad Mayra Pinto. Campinas, SP: Papyrus, 1997.
84. _____ e colectivo de autores. **Pensar Y Crear**. Estratégias, Métodos e Programas. La Habana: Editorial Academia, 1995.
85. MORAES, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas, SP: Papyrus, 1997.
86. MORAN, José Manuel. Como utilizar a internet na educação. In: **Ciência da Informação**. Brasília, v.26, n.2, p.146-153, maio/agosto. 1997.
87. NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática**. São Paulo, Ed. Ática, 1998.
88. OLIVEIRA, Marta Khol de, **VYGOTSKY: Aprendizado e desenvolvimento - Um processo sócio histórico**. SP: Ed. Scipione, 1997.
89. OLIVEIRA, Marta Khol de e Heloysa Dantas. **PIAGET, VYGOTSKY, WALLON: Teorias psicogenéticas em discussão**. SP: Summus Editorial, 6ª ed.
90. OLIVEIRA, Ramon de. **Informática Educativa: dos planos e discursos à sala de aula**. Campinas/SP: Papyrus, 1997.
91. OLIVEIRA, Vera Barros de (org). **Informática e Psicopedagogia**. SP: Editora SENAC, 1996.
92. PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento & Aprendizagem em Piaget e Vygotski (a relevância do social)**. São Paulo : Plexus Editora Ltda, 1994, 160 p.
93. PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**. Repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre : Artes Médicas, 1994.
94. _____ **LOGO: computadores e educação**, SP, Ed. Brasiliense, 1986;
95. PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. RJ : Ed. Guanabara, 1987;

96. PILETTI, Nelson. **Estrutura e Funcionamento do Ensino Fundamental**. SP: Ática, 1999.
97. PUC. **Cabri Geometre II**. SP, 1999. Disponível em: www.cabri.com.br. Acesso em 18 jun 1999.
98. _____. **Matemática**. Programa de Estudos e Pesquisas no Ensino da Matemática. São Paulo: 1999. Disponível em: www.proem.pucsp.br. Acesso em 10 fev 2000.
99. RICO MONTERO, Pilar. **Reflexión y aprendizaje en el aula**. Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación, 1996.
100. SACRISTÁN, J. Gimeno e A I. Pérez Gómez; tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. **Comprender e Transformar o Ensino**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.
101. SANCHO, Juana M. (org). Trad. Beatriz Affonso Neves. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
102. SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares**. v.1, Florianópolis/SC: COGEN, 1998.
103. _____. **Power Point 97**. Tubarão/SC: NTE, 1998.
104. SIERRA LOMBARDIA, Dra. Virginia. **Metodologia de la investigación científica**. Santiago de Cuba: Ed.Cuba, 1995.
105. SILVA, Miriam Godoy Penteado da. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor**. Tese de Doutorado. Campinas, SP: [s.n.] Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, 1997.
106. SIMPSON, Alan. **O seu primeiro computador: Uma introdução à micro Informática**. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna Ltda, 1994.
107. SOBRAL, Adail. **Internet na Escola**. O que é, como se faz. SP: Edições Loyola, 1999.
108. STHAL, Marimar M. Formação dos professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In: CANDAU, Vera Maria (org.). **Magistério: construção cotidiana**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997 (292-316).
109. SZTAJN, Paola. Conteúdos, Atitudes e Ideologia: A formação do professor de Matemática. In: CANDAU, Vera Maria (org.). **Magistério: construção cotidiana**. RJ: Vozes, 1997 (184-204).
110. TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED. **Manual do "Cabri-Géomètre II"**. SP: PUC, 1997.
111. TOLEDO, Marília e Mauro Toledo. **Didática da matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997.
112. TRINDADE, José Análio de Oliveira. **Os obstáculos epistemológicos e a educação matemática**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, SC: UFSC, 1996.
113. TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais**. A pesquisa qualitativa em Educação. SP: Editora Atlas AS, 1987.
114. TUDGE, Jonathan. Vygotski a zona de desenvolvimento proximal e a colaboração entre pares: implicação para a prática em sala de aula. In: MOLL, Luis c. **Vygotsky e a educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
115. TURRA, Clodia Maria Godoy, Délcia Enricone, Flávia Maria Sant´Anna, (e) Lenir Cancellá André. **Planejamento de ensino e avaliação**. 11.ed. Porto Alegre: Sagra : DC Luzzatto, 1996.
116. VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na Educação. In: **Em Aberto**. Brasília, ano 12, nº 57, jan/março, 1993.
117. _____. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas, SP: NIEd/UNICAMP, 1993.
118. VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 1995. (Cadernos Pedagógicos do Libertad; 2).
119. VINHA, Maria Lúcia. **A trajetória de avaliação de alguns software s didáticos**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis/SC: UFSC, 1992, 274 p.
120. VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Org. Michael Cole... [et al.]. Trad. J. Cipolla Neto... [et al] SP: L.M.F. Edit. Ltda, 1994.
121. WEISS, Alba Maria Lemme e CRUZ, Mara Lúcia Reis Monteiro da. **A Informática e os problemas escolares de aprendizagem**. Rio de Janeiro: DP&A editora, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE I

RESULTADO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS EGRESSOS DO CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA DA UNESC: TURMA 1999.

Sujeitos participantes da pesquisa: 17 \Leftrightarrow 100%

I - DADOS GERAIS:

1. Idade: De 20 a 25 anos: 11.
De 26 a 30 anos: 3.
De 31 a 40 anos: 2.
De 41 a 50 anos: 1.
2. Sexo: Feminino (12) e Masculino (5).
3. Residência: Criciúma (10); Municípios próximos (02) e outros (05).
4. Profissão/função atual: Professor (11); outra profissão (7); não está trabalhando (1).
(02 atuam como professores e também têm outra profissão).
5. Dos que estão atuando como professores:
 - a -Trabalham em Escola: Pública Municipal (4); Estadual (4); Municipal e Estadual (3); Particular (0).
 - b- Têm carga horária semanal de: 40 h/a (3); 20 h/a (5); 10 h/a (2); 50 h/a (1).

I - A RELAÇÃO SUJEITO X COMPUTADOR:

1. 16 egressos gostam de trabalhar com o computador: Muito (8); Médio (6) e Pouco (2).
2. 08 têm para uso particular e da família, microcomputador. 09 não têm.
3. Quando necessitam, utilizam dos recursos computacionais (16).
4. 10 utilizam a rede de computadores Internet. Em sua maioria, usam na Universidade (7). 07 não usam a rede.
5. Na função de professor, 16 responderam que não usam o computador no processo educativo, porque: a escola não tem laboratório (10), nunca trabalhou como professor (04) e por falta de tempo (2). Um egresso utilizou esse recurso poucas vezes e para outras disciplinas. Classificou a experiência como razoável.

III - AS DISCIPLINAS DE INFORMÁTICA/COMPUTAÇÃO:

1. Durante a formação acadêmica no Curso de Matemática, 11 tiveram acesso a 180 h/a de Informática/Computação e 06 egressos, tiveram acesso a 120 horas/aula (02 semestres).
2. Os temas trabalhados na Computação/Informática foram importantes para 06 egressos e o mais citado, foi o uso do Editor de Texto "Microsoft Word" (3). A importância do uso desse *software* foi justificada devido ao fato de ser básico em Informática e por ser ele usado no cotidiano. 11 egressos, citaram que os temas trabalhados não foram importantes, porque:
 - a) aulas sem conteúdo e objetivos pouco claros (1);
 - b) “não aprendi nada” (2);
 - c) falta de qualificação profissional do professor no uso da Informática para a Matemática (5);
 - d) conteúdos teóricos já conhecidos, não ofereceu novos conhecimentos (3).
3. As maiores dificuldades encontradas na disciplina Informática/Computação, foram:

Relacionadas ao plano de aula e sistema de conhecimentos: Falta de planejamento nas aulas (3); Falta de clareza nos objetivos (4); conteúdo insuficiente, fraco (6); pouco conteúdo que relaciona a Matemática na Informática (3); dificuldade na parte teórica (1);

Relacionadas ao professor: domínio insuficiente do conteúdo (5); “sem didática” (5); falta de interesse com o processo ensino e aprendizagem (3); não qualificado para utilizar a Informática na Matemática (7).

4. A disciplina atendeu as necessidades e expectativas: Muito (1); Razoável (3); Pouco (6); Não atendeu (7).
5. Os *softwares* utilizados nas disciplinas de Informática/Computação foram: “Microsoft Word” e “Excel” (os mais citados).
6. Sobre os *softwares* utilizados em outras disciplinas e/ou cursos: 13 responderam que não conheceram nenhum; 03 conheceram e usaram outros, além dos citados no item 5 e 01 utilizou um *software* de Matemática.
7. Sobre *softwares* aplicáveis à Matemática: 14 afirmaram não conhecer. Nenhum egresso citou os *softwares* “Microsoft Word” e “Excel”, usados no Curso, como aplicáveis ao ensino e aprendizagem de Matemática.
8. Sobre o grau de importância que situa o estudo da Internet aplicável na Educação: Muito Importante (5); Importante (11); Não é útil (1).
9. O que o acadêmico e/ou egresso do Curso de Matemática deve atingir ao finalizar os estudos nas Disciplinas de Informática/Computação, em ordem de prioridade:

- [1] Dominar os procedimentos no uso dos comandos do computador/*software* ;
- [2] Confeccionar programas/*softwares* de Matemática;
- [3] Dominar conceitos e função dos comandos de cada tipo de *software* trabalhado;
- [4] Conhecer e distinguir as possibilidades e limitações de uso na educação de alguns *softwares*;
- [5] Manipular adequadamente a máquina durante o trabalho interativo;
- [6] Planejar atividades para as aulas de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, com o computador;
- [7] Planejar, organizar, dirigir e avaliar projetos de aulas/modelo de Matemática com o computador;
- [8] Conhecer e avaliar de forma reflexiva a importância, utilidade e obstáculos em Informática Educativa, atualidades e realidade local;
- [9] Conhecer, utilizar, avaliar, comparar e analisar alguns *softwares* de Matemática;
- [10] Outros - Descrever (não houve outras descrições).

As opções de escolha foram, na ordem de preferência: item 8 (12); 1 (11); 4 e 5 (10); 7(9); 2 e 6 (7) e 9 (6).

10. É importante que se ofereça ao acadêmico, nas disciplinas Informática/Computação (em ordem de importância):

- [1] Conceitos gerais sobre o computador - configurações, salvar, etc.;
- [2] Ambientes de aprendizagem informatizados: História da Informática Educativa, atualidades e realidade local;
- [3] Conceitos gerais e uso de *softwares* básicos como: editor de texto, planilha eletrônica, etc.;
- [4] Importância, obstáculos e facilitadores no uso em geral da rede Internet;
- [5] Importância, obstáculos e facilitadores no uso da rede Internet para a Educação Matemática;
- [6] Conceitos, uso e avaliação de alguns *softwares* de Matemática;
- [7] Conceitos, uso e avaliação de alguns *softwares* educativos para a Educação Matemática;
- [8] Como utilizar os *softwares* básicos (2) no processo educativo de Matemática;
- [9] Como utilizar os *softwares* de Matemática na Educação;
- [10] Outros. Quais? (Não houve respostas dos participantes, neste item).

As opções mais citadas foram: 1 (12); 3 e 6 (11); 5 (9); 7 e 9 (8); 4 e 8 (7) e 2 (4).

Questionados sobre quais itens (1 a 10) relacionados na questão 3, foram trabalhados nas disciplinas Informática/Computação que tiveram acesso, obteve-se como resposta: Conceitos gerais sobre o computador - configurações, salvar, etc (05); Ambientes de aprendizagem informatizados: História da Informática Educativa, atualidades (01); Conceitos gerais e uso de *softwares* básicos como: editor de texto, planilha eletrônica, etc. (04); Importância, obstáculos e facilitadores no uso em geral da rede Internet (01); Nenhum dos itens foi trabalhado (03); Não respondeu (08).

11. Avaliação dos conceitos citados abaixo, por nível de importância (5 a categoria mais alta). No processo de formação de um professor de Matemática é importante:

		5	4	3	2	1
A	Aprender sobre a utilização na prática pedagógica de <i>softwares</i> aplicáveis no ensino e aprendizagem de Matemática.	10	05	02	0	0
B	Aprender conceitos gerais, analisar, comparar, diferenciar e utilizar alguns <i>softwares</i> aplicáveis à Matemática.	10	05	02	0	0
C	Planejar, organizar, dirigir e avaliar projetos/aulas utilizando os recursos do computador e <i>softwares</i> educacionais.	09	04	04	0	0
D	É importante que os professores (de todas as áreas e disciplinas) tenham conhecimento sobre Informática Educacional.	10	03	03	1	0
E	É importante que os professores (de todas as áreas e disciplinas) utilizem o computador como elemento auxiliar no processo ensino e aprendizagem.	11	03	03	0	0

12. As habilidades citadas pelos egressos, como necessárias para poder trabalhar com qualidade o computador e que possibilita utilizá-lo na futura prática profissional do acadêmico (foram tabuladas por quantidade de citações):

Conhecer o computador, integralmente (3); Dominar o uso do computador, os *softwares* de Matemática e como utilizar didaticamente (2); Saber usar os *softwares* (4); Capacidade de atualizar-se nas novas tecnologias (2); Saber buscar ajuda, pesquisar (2); Conhecer a realidade das escolas (1); Habilidades que permitam utilizar a máquina em favor da educação (1); Confeccionar programas/*softwares* de Matemática (1); Não responderam (7).

13. As disciplinas de Computação/Informática os preparou para utilizar o computador como elemento auxiliar no processo educativo. Como resposta a esse questionamento, obteve-se: Muito bem preparado (0); Bem preparado (0); Parcialmente preparado (0) e Insuficientemente preparado (17) \Leftrightarrow 100%.

14. Durante a formação como professor de Matemática, as disciplinas de Computação/Informática os preparou para utilizar *softwares* de Matemática e/ou outros *softwares* aplicáveis ao ensino e aprendizagem de Matemática:

0	0%	Muito bem preparado
0	0%	Bem preparado
0	0%	Parcialmente preparado
17	100%	Insuficientemente preparado

15. Sugestões de estratégias para a formação dos professores nessa especialidade:

Não responderam (10); Que o professor de Informática/computação fosse formado em Matemática (3); Que o professor da disciplina tenha formação adequada (1); Todas as disciplinas do curso de Matemática deveriam utilizar-se da Informática (2); Mais cursos de aperfeiçoamento em Informática Educativa para os professores em geral (1); Conteúdo da(s) disciplina(s) Informática/computação aplicado na Matemática (3); Mais aulas de Informática, se possível em todos os semestres (1); Estudo avançado dos principais programas/*softwares* existentes no mercado (1).

16. Sugestões de temas e/ou atividades para aperfeiçoar a disciplina Computação/Informática aplicada ao processo ensino e aprendizagem de Matemática.

Não responderam (7); Conceitos, uso e avaliação de alguns *softwares* de Matemática (10); Melhor formação didático-pedagógica dos professores das disciplinas de Informática aplicada no ensino de Matemática (3); Conceitos gerais sobre o computador e uso dos *softwares* básicos (3); Aperfeiçoamento do plano de aula, com conteúdo mais interessante e útil ao processo educativo (2); O uso da rede Internet para a Educação Matemática (1); Ter como pré-requisito para as aulas de Informática aplicada a Matemática, que o

acadêmico saiba os *softwares* básicos; Melhoria no processo avaliativo na disciplina (1);

APÊNDICE II

RESULTADO ESTATÍSTICO – GRUPO I

Participantes: 93 professores de Matemática da Rede Pública Estadual de Ensino, que atuam em Escolas vinculadas a 3ª CRE – Coordenadoria Regional de Educação.

Período: Agosto/Outubro de 1998

Elaboração, aplicação e tabulação do instrumento de pesquisa: SANDRA REGINA DA SILVA FABRIS e ELISA NETTO ZANETTE.

DADOS PESSOAIS: GRUPO I

Nº	Perguntas	Característica	nº de respostas	percentual
1.- Idade:		De 20 a 30 anos:	26	27,96 %
		De 30 a 40 anos:	37	39,78 %
		De 40 a 50 anos:	21	22,58 %
		Superior a 50 anos:	9	9,68 %
2.- Sexo:		Masculino:	17	18,28 %
		Feminino:	76	81,72 %
3.- Residência:		Centro de Criciúma:	34	36,56 %
		Bairros:	22	23,66 %
		Outras cidades:	37	39,78 %
4.- Situação Funcional:		Efetivo:	54	58,06 %
		ACT:	39	41,94 %
5.- Horas de Trabalho Semanal:		10 Horas:	6	6,45 %
		20 Horas:	17	18,28 %
		30 Horas:	14	15,05 %
		40 Horas:	56	60,22 %
6.- Tempo de Serviço no Magistério:		Até 5 anos:	17	18,28 %
		De 5 a 10 anos:	33	35,48 %
		De 10 a 20 anos:	30	32,26 %
		Acima de 20 anos:	13	13,98 %
7.- Grau de Formação:		Magistério:	3	3,23 %
		Ed. Geral:	2	2,15 %
		Licenciatura em Matemática:	70	75,27 %
		Outros - Licenciaturas:	18	19,35 %
8.- Conclusão do Curso de Matemática:		UNESC:	72	77,42 %
		Projeto MAGISTER:	17	18,28 %
		Outras Universidades:	4	4,30 %

VOCÊ E A INFORMÁTICA - Grupo I

nº	Pergunta:	Sim	Não	SR (sem r.)
1	Tem computador para uso particular.	32 = 34,41%	61 = 65,59%	0%
2	Utiliza o computador em outros locais (escola, Universidade, etc.)	28 = 30,11%	65 = 69,89%	0%
3	Tem Internet (Resposta tabulada sobre os que têm computador).	07 = 21,88%	25 = 78,12%	0%
	Estimula seu aluno a utilizar a Internet para pesquisa.	09 = 9,68%	21 = 22,58%	67,74%
4	Sobre o uso da Informática na Educação: Desconhece: 08 (8,6%); Não responderam: 04 (4,3%); Outros: 08 (8,6%); Esta interessado em conhecer, mas tem dificuldade em obter informações: 73 (78,5%).			
5	A escola em que atua tem Laboratório de Informática.	1 = 1,08%	92 = 98,92%	0%
6	Gostaria de participar de cursos para:			
a)	Conhecer os objetivos e a importância desse recurso no ensino;	91 = 97,84%	01 = 1,08%	01 = 1,08%
b)	Conhecer alguns <i>softwares</i> específicos de Matemática;	76 = 81,72%	14 = 15,05%	03 = 3,22%
c)	Considera o momento inadequado para participar desses cursos;	15 = 16,13%	75 = 80,65%	03 = 3,22%

Justificando algumas respostas:

1) Não tem computador para uso particular, porque: têm dificuldades financeiras: 37 (39,78%); a família tem outras prioridades: 4 (4,3%); sem resposta: 20 (21,51%).

3) Usa a Internet para: estudo (6); lazer (5); notícias (6); trabalho (3); outros (0). 09 professores afirmaram que estimulam o aluno a usar a Internet e o fazem porque: a rede tem informações atualizadas e é boa fonte de pesquisa. 12,9% citam que, não estimulam a usar a Internet porque os alunos não têm acesso a ela (12,9%).

4) Sobre o uso da Informática na Educação, 08 escolheram a opção "outros" e justificaram como: "não é prioridade" (1); "acha importante, mas não tem acesso à Informática" (2); "a Escola não tem Laboratório" (5); "falta de curso de capacitação" (2).

5) Dos 92 professores que trabalham em Escolas, sem Laboratório de Informática, 17 (18,28%) afirmaram que as mesmas tem projeto de implantação dos mesmos, 39 (41,94%) afirmam que a Escola não tem projeto a respeito e 36 (39,78%) desconhecem o assunto. O professor que afirmou ter Laboratório em sua Escola, não o usa para o ensino de Matemática pois o mesmo é utilizado para aulas de Informática.

Questionados sobre, pontos positivos e pontos negativos no uso do computador para o ensino de Matemática, apenas 05 professores responderam. Citaram como pontos positivos: despertar interesse; ser útil com o uso de aplicativos do tipo multimídia; desenvolver a criatividade; ter conteúdos afins (específicos). Como pontos negativos, citaram: muitos alunos por computador; individualização das atividades; diferenças de domínio na utilização do equipamento (alunos com nenhuma, pouco, médio e bastante familiaridade).

SUGESTÕES: participaram, com sugestões, 11 professores e as mais citadas foram:

- Apostilas com sugestões de atividades, conteúdo e como desenvolver aulas motivantes; cursos de capacitação; implantação efetiva dos laboratórios; encontro de professores da área para (com)partilhar experiências e informações. Numa das falas, uma professora cita a necessidade de formação de grupos de estudo: "*Nós, professores de Matemática, deveríamos nos encontrar e trocar experiências, projetos, livros, idéias e novidades, numa espécie de "CLUBE DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA". Muitas vezes nos encontramos solitários em nossa busca por um aprendizado melhor*". Outro professor registra sua insatisfação e as contradições entre o que se quer e o que se tem: "*A Informática deveria fazer parte da vida do professor, mas como podemos adquirir se mal recebemos os salários ainda atrasados,... aí está a resposta da decadência educacional, professor sem incentivo. ... Salve-se quem puder!*"

APÊNDICE II

RESULTADO ESTATÍSTICO – GRUPO II

Participantes: 23 Professores da Rede Pública Estadual de Ensino, que atuam em Escolas (05) vinculadas à 03 CRE -Coordenadoria Regional de Educação - beneficiadas com o projeto MEC / ProInfo / SED na implantação do Laboratório de Informática, para uso no processo ensino-aprendizagem.

Período: Outubro de 1998

Local: LAGUNA/SC

DADOS PESSOAIS:

Nº	Perguntas	Característica	nº/respostas	percentual
1.-	Idade:	De 20 a 30 anos:	2	8,70 %
		De 30 a 40 anos:	9	39,13 %
		De 40 a 50 anos:	10	43,48 %
		Acima de 50 anos:	2	8,70 %
2.-	Sexo:	Masculino:	3	13,04 %
		Feminino:	20	86,96 %
3.-	Residência:	Criciúma:	12	52,17 %
		Municípios vizinhos (03 CRE):	11	47,83 %
4.-	Situação Funcional:	Efetivo:	23	100,00 %
5.-	Horas de Trabalho Semanal:	20 Horas:	1	4,35 %
		40 Horas:	21	91,30 %
		60 Horas:	1	4,35 %
6.-	Tempo de Serviço no Magistério:	Até 5 anos:	1	4,35 %
		De 5 a 10 anos:	6	26,09 %
		De 10 a 20 anos:	9	39,13 %
		Acima de 20 anos:	7	30,43 %
7. a)	Grau de Formação / 2º Grau:	Magistério:	8	34,78 %
		Ed. Geral:	10	43,48 %
		Outros:	4	17,39 %
		Não respondeu:	1	4,35 %
7. b)	Grau de Formação/C.Superior: OBS: 02 professores têm 02 cursos concluídos.	Afim, nas disciplinas que atua:	22	88 %
		Outros:	2	8 %
		Não tem curso superior:	1	4 %
7. c)	Especialização:	Especialização/Aperfeiçoamento:	18	78,26 %
		Pós-Graduação/Mestrado:	1	4,35 %
8.-	Conclusão do Curso:	UNESC:	15	60 %
		Outras Universidades:	7	28 %
		Não respondeu:	3	12 %
9.-	Área de Atuação como Educador Disciplinas em que atuam: Matemática (4)	Pré-Escolar:	1	3,33 %
		Ensino Fundamental - 1ª à 4ª:	6	20 %
		Ensino Fundamental - 5ª à 8ª:	9	30 %

VOCÊ E A INFORMÁTICA / Grupo II						
1.	Tem computador para uso particular.	Sim: 10=43,48%	Não: 13=56,52%	SR = 0		
	Justificando o "não"					
	Problemas financeiros (09); Desinteresse (01); Desconhecimento (01) e SR (sem resposta : 02).					
2.	Utiliza a informática em outros ambientes	Sim: 06= 26,09%	Não: 17 = 73,91%	SR: 0		
3.	Tem Internet:	Sim: 04	Não: 19	SR : 0		
SE A SUA RESPOSTA FOR SIM:						
a)	Para que usa a Internet:	Estudo : 3	Lazer : 3	Notícias : 2	Trabalho : 2	Outros : 1
INDEPENDENTE DE SUA RESPOSTA SER SIM OU NÃO:						
b)	Estimula seu aluno a utilizar a Internet.	Sim: 05=21,74%	Não: 05=21,74%	SR: 56,52%		
Sim:	Pois a Internet tem informações atualizadas (05); Não: pois o aluno não tem acesso à Internet (05)					
4.	Sobre a utilização da informática na educação, antes deste curso:					
	Desconhecia (30,43%); Não estava interessado(a) em conhecer (0%); Não achava importante (4,35%);					
	Estava interessado em conhecer, mas tinha dificuldade em obter informações (47,83%);					
	Conhecia, mas não a utilizava (26,09%); A ferramenta informática já fazia parte de sua prática (13,04%);					
	Outros - "para uso do professor na digitação de provas, textos, etc." (4,35%).					
5.	O primeiro contato com a Informática Educacional foi:	Excelente	Satisfatório	Regular	Difícil	Outros
		30,43%	52,17%	4,35%	13,05%	0%
6.	Sobre a utilização da informática na Educação, hoje, com a participação nesse curso:					
	Continua não achando importante;					0
	Não se sente suficientemente seguro(a) para opinar sobre a importância de sua utilização;					0
	Está interessado(a) em conhecer mais;					52,17%
	Pretende utilizar na Escola, a informática, como auxiliar no processo ensino aprendizagem;					73,91%
	Outros: "Sinto-me curioso".					4,35%
7.	Conhecendo o microcomputador e algumas de suas utilidades, você:					
		1	2	3	4	5
a)	Tem clareza dos objetivos e importância desses Laboratórios na Educação;	0%	4,35%	13,04%	43,48%	39,13%
b)	Obteve conhecimento suficiente para a utilização desses laboratórios em sua prática pedagógica;	0%	21,73%	8,70%	65,22%	4,35%
c)	Gostaria de conhecer alguns softwares educacionais;	8,70%	0%	0%	13,04%	78,26%
d)	Considera o momento inadequado para conhecer e discutir sobre a utilização da informática na aula, pois não gostou de trabalhar com microcomputadores.	86,95%	8,70%	4,35%	0%	0%
8.	Na realidade da sua escola, o que considera como obstáculo para o uso da informática em suas aulas:					
*	Os obstáculos mais citados na ordem foram:					
*	Dificuldades financeiras; quantidade de equipamentos insuficientes ao nº de aulas por sala (previsão de recebimento de 12 máquinas por escola que tem uma média de 35 alunos por sala);					
*	Falta de assistência pedagógica na Escola para uso dos Laboratórios;					
*	Falta de disponibilidade do professor para planejar as aulas no Laboratório;					
*	Falta de conteúdo prático, relativo às disciplinas, nos softwares trabalhados no curso.					
	SUGESTÕES (14 participaram e as mais citadas estão transcritas abaixo, em ordem)					
*	Continuação do curso de Informática Educacional, para aperfeiçoamento;					
*	Melhoria dos espaços físicos das Escolas com quantidade maior de equipamento;					
*	Cada Laboratório deveria ter um monitor para manutenção das máquinas e assistência pedagógica aos professores e alunos;					

* Implantação, em todas as Escolas, do Laboratório de Informática e não somente em algumas.

OBS: No item 07, os valores da escala 1 a 5 são:

1- Nada característico; 2 - Pouco característico; 3 - Indiferente; 4 - Característico e 5 - Extremamente característico.

APÊNDICE III

INSTRUMENTO APLICADO AOS COORDENADORES DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM 1999

Prezado(a) Coordenador(a):

Este questionário faz parte de um estudo que estamos realizando a respeito da formação acadêmica dos futuros egressos dos Cursos de Licenciatura da Unesc, habilitados para o Ensino Fundamental e Médio, com relação à Informática aplicada à Educação.

Nosso projeto está voltado para a Informática aplicada ao processo educativo em Matemática, mas faz-se necessária uma análise sobre as perspectivas educacionais atuais nos outros cursos.

Contamos com sua colaboração para que possamos compreender melhor o processo ensino e aprendizagem, associado à Informática Educativa, bem como apresentar algumas alternativas para sua melhoria.

1. Período de Funcionamento do Curso: _____ anos
2. Entrada anual de alunos novos. Total: _____
3. Duração do curso em semestres: _____
4. Objetivo geral do curso:

5. A grade curricular do curso tem disciplina(s) de Informática?

- () Sim.
 () Não. Por quê?

Em caso afirmativo:

5.1. Qual o nome da disciplina (ou disciplinas)/carga horária/fase?

5.2. Desde quando a disciplina está sendo oferecida?

5.3. Qual a ementa?

5.4. Qual o objetivo (ou quais os objetivos)?

5.5. Que habilidades básicas / profissionais busca-se desenvolver nos acadêmicos, por meio dessa disciplina?

5.6. Qual a formação profissional do(s) professor(es) que atua(m) na disciplina?

5.7. Quais os obstáculos, observados por esta coordenação, que interferem num melhor aproveitamento dessa disciplina pelos acadêmicos?

5.8. Quais os fatores positivos da disciplina na formação acadêmica desses alunos?

5.9. SUGESTÕES/COMENTÁRIOS:

OBRIGADA PELA PARTICIPAÇÃO!

APÊNDICE IV

ESTRUTURA DA ENTREVISTA COM OS PROFESSORES DE INFORMÁTICA DOS CURSOS DE LICENCIATURA.

1. Formação e Experiência Profissional.
2. Nos programas de disciplina que desenvolve, estão especificados os conceitos fundamentais a se formarem nos estudantes?
3. Que é para você um conceito?
4. Pode-se chegar a formar um profissional criativo de onde as habilidades se formam, utilizando-se com amplitude a formação de conceitos?
5. Qual o sistema de habilidades e de conhecimento propostos pela disciplina?
6. Qual a metodologia utilizada para se desenvolverem esses sistemas?
7. Quais habilidades considera você como fundamentais na(s) disciplina(s) de Informática?
8. De que forma a disciplina Informática propicia o desenvolvimento das habilidades necessárias à Informática?
9. Que atividades são realizadas em sala de aula para se desenvolverem as habilidades na(s) disciplina(s) de Informática?
10. Em que o têm ajudado, para seu trabalho profissional, os métodos de ensino utilizados pelos que foram seus professores nas disciplinas voltadas à Informática / Computação?
11. Quais os programas mais usados nessa Informática I (Básica)?
12. As atividades são direcionadas para uma formação como ferramenta de trabalho, ou para a prática pedagógica futura desse acadêmico como professor?
13. Considera necessário que o aluno domine um *software* ?
14. Pode-se dizer que o aluno, com noções de um *software* , pode trabalhar outros *softwares* na área, sem necessariamente ter trabalhado, em sala de aula, todos os *softwares*?
15. Como e quais atividades se devem desenvolver para se atenderem as grandes diferenças de conhecimento em Informática que os alunos apresentam ao iniciarem o curso, principalmente em Informática I - básica?
16. Qual a importância que você concede à Informática aplicada às disciplinas curriculares?
17. Quais os maiores obstáculos observados na disciplina?
18. Quais as principais dificuldades observadas nos acadêmicos, quanto ao uso do computador?
19. Sugestões para o aperfeiçoamento da disciplina.

APÊNDICE V

Estrutura do Plano de Ensino

para a Disciplina de Computação I

e/ou Informática Aplicada ao Ensino de Matemática,

do Curso de Licenciatura em Matemática

da Unesc.

Agosto/1999

1. FUNDAMENTAÇÃO:

Esta disciplina contribui para se alcançarem os objetivos gerais, propostos no Curso de Ciências - Habilitação em Matemática - como modelo de egresso que se pretende formar na utilização das novas tecnologias de informação e comunicação - Informática - tendo-se em vista a missão da Unesc.

O objeto de estudo desta disciplina é a Informática, a matemática e a aprendizagem, por intermédio do conhecimento e da utilização de programas/*softwares* educativos, aplicáveis à Matemática, visando à futura prática docente do acadêmico.

A importância da disciplina no currículo do curso implica oportunizarem-se ao acadêmico - além do acesso a essas novas tecnologias de informação e comunicação - novos métodos de trabalho e pesquisa; fortalecimento de sua concepção científica do mundo; conscientização da importância do estudar continuamente; reflexões sobre a importância do uso desses recursos, no aperfeiçoamento do processo educativo, superando os obstáculos e dificuldades inerentes a esse processo, numa realidade de mundo globalizado e capitalista.

A disciplina, por meio de seus temas propostos, busca capacitar o acadêmico para, quando egresso, em sua atividade profissional, utilizar, com maior efetividade, os Laboratórios de Informática existentes nas Escolas Públicas e Particulares. E, principalmente, proporcionar aos seus estudantes a possibilidade de desenvolverem as habilidades profissionais - essenciais a um profissional da educação - de planejar, organizar, executar e avaliar (retroalimentar) aulas experimentais de Matemática. Ao mesmo tempo, o acadêmico pode desenvolver a habilidade da comunicação em seus diversos enfoques: comunicação com a máquina, com os colegas e com os alunos, por meio das atividades propostas no laboratório de Informática, nas apresentações e execuções dessas atividades, pelo método de *simulação pedagógica*.

Oportuniza, também, serem revistos alguns conhecimentos matemáticos previstos no Ensino Fundamental e Médio, de forma produtiva e com criatividade, em interação com o uso dos *softwares* educativos trabalhados e com o uso da rede de comunicação e informação - Internet. Além disso, possibilita oferecer conhecimentos básicos para que sejam assimilados e/ou utilizar outros *softwares* com fins aplicativos, que surgirão no decorrer de sua vida profissional, em virtude do desenvolvimento acelerado dessas tecnologias.

2. EMENTA:

- Ambientes de aprendizagem informatizados;
- Estudo, avaliação e utilização prática de programas / *softwares* aplicáveis à Educação Matemática no Ensino Fundamental e Médio;
- Planejamento, organização, apresentação e/ou execução e avaliação de planos de aulas, utilizando-se o computador como mediador do processo educativo, visando à futura prática pedagógica do acadêmico.

3. OBJETIVO PRINCIPAL DA DISCIPLINA:

Utilizar os conhecimentos e habilidades para planejar, organizar, executar e avaliar (retroalimentar) atividades, no nível produtivo e criativo, utilizando-se os recursos disponíveis na Informática, aplicáveis ao processo ensino e aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, possibilitando-se o uso mais eficiente da informação, *softwares*, computadores, adaptando-os à direção do processo docente-educativo. Que o uso dessa nova

tecnologia de comunicação e informação possibilite o desenvolvimento cognitivo, novos métodos de trabalho e investigação da ciência, necessidades de aprender e atualizar-se continuamente no uso dos programas educativos, para que possam desempenhar com o máximo de eficiência e criatividade a sua futura profissão.

4. **HABILIDADE:** Utilizar os conhecimentos adquiridos nos temas trabalhados para planejar, organizar, executar (e/ou apresentar) e (re)avaliar projeto de aula experimental aplicável à prática docente futura.

5. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

Tema I - Ambientes de aprendizagem informatizados: o uso do computador na Educação Matemática.

Objetivo do Tema:

Conhecer, analisar e avaliar a Informática Educacional em suas origens históricas e suas diferentes concepções; os conceitos básicos dos diferentes tipos de *softwares* existentes no mercado, aplicáveis ao processo ensino e aprendizagem das disciplinas em geral e, especificamente, ao da Matemática, em suas classificação, critérios de seleção, obstáculos e facilidades no uso pedagógico; o uso da tecnologia “rede de computadores Internet” para a Educação Matemática.

Habilidade do Tema:

Analisar, de forma reflexiva e crítica, o uso do computador como mediador no processo ensino e aprendizagem, com base nos conhecimentos adquiridos.

Sistema de conhecimentos:

- 1.1) Contexto histórico da Informática Educacional no Brasil, em Santa Catarina e na região - as novas tecnologias Informáticas e o conhecimento: evolução, concepções, relação entre conhecimento e informação.
- 1.2) A Informática na Escola: O computador e o ambiente de aprendizagem - os *softwares*: conceito, classificação, objetivos, critérios de seleção e uso; Micromundo virtual; Computador x aluno, computador x professor, computador x aluno x professor.
- 1.3) *Softwares* Educativos de Matemática: Conceitos básicos; classificação e critérios de seleção; a utilização no plano pedagógico - nos mecanismos de operação do programa e nos resultados obtidos pelos alunos; o uso dos *softwares* no duplo sentido, como ferramenta e como ensino de Matemática.
- 1.4) A Internet e a Educação Matemática.

Invariantes funcionais:

- a) Contextualizar historicamente a Informática educativa no Brasil, nosso Estado e na região;
- b) Comparar os conceitos trabalhados no tema sobre a Informática na escola, *softwares* e suas relações no processo educativo;
- c) Determinar os componentes para seleção e uso dos *softwares* aplicados à Matemática.
- d) Integrar, de forma sistêmica, os tópicos estudados na relação computador x processo educativo;
- e) Diferenciar os possíveis usos dos aplicativos à Educação: como ferramenta, como ensino, como aprendizagem - de disciplinas curriculares e de computação.
- f) Valorar, utilizando-se os conhecimentos adquiridos, os ambientes de aprendizagem informatizados;
- g) Reconhecer as vantagens, desvantagens, obstáculos e facilitadores, no uso da Internet na Educação.

Ações:

1. Determinar, por meio de debates orais, com base em textos: Qual a importância de se conhecer a história da Informática educativa no país, estado e região? Que pressupostos teóricos e metodológicos nortearam e norteiam a Informática nas escolas? Quais as dificuldades de informatização de nossas escolas e quais as possíveis alternativas de solução?
2. Desenvolver, por meio de pesquisas em textos, livros, Internet, o tema: Ambientes informatizados de aprendizagem. Os tópicos serão divididos entre pequenos grupos e os trabalhos serão apresentados ao grande grupo, para debates e conclusões. Na pesquisa, deve constar:
 - A diferença entre conhecimento e informação.
 - Quais as relações entre as novas tecnologias e o conhecimento.
 - Como se situa a Informática na escola, desde os equipamentos - hardware, *software* e outros - qual a proposta pedagógica para o uso desses recursos, importância, vantagens e desvantagens.
 - Como se situa na escola a Informática quanto ao enfoque de ensino e aprendizagem: como, quando, para quê, por quê, para quem usar.
 - A Informática e a Matemática - suas relações.
3. Determinar: Qual a conceituação, identificação, classificação, comparação, mecanismos de operação de *softwares* educativos em geral, *softwares* aplicáveis à Matemática, ao micromundo virtual. Quais as possíveis aplicações desses programas, no seu duplo papel - ferramenta e objeto (ensino) - seu uso no nível pedagógico: papel do professor, do aluno (com critérios de possíveis resultados a serem obtidos pelos alunos). Relações entre: Computador x aluno; computador x professor e computador x aluno x professor.
4. Apresentar os trabalhos (elaborados em pequenos grupos), referentes à atividade 3, ao grande grupo, para debates e conclusões.
5. Apresentar individualmente (por escrito) uma análise reflexiva dos ambientes de aprendizagem informatizados.
6. Discutir no grupo, em forma de seminário, a Internet na Educação.

7. Na valoração, o aluno deverá identificar, reconhecer, classificar, descrever e comparar as relações entre os conceitos ou fatos aos quais o tema se refere, de forma crítica e reflexiva, no contexto de relevância à prática pedagógica docente-educativa, para a Matemática.

Nível de Assimilação: Produtivo e Criativo.

Procedimentos: Apresentação oral dos trabalhos pelos grupos. Debates com base em textos de autores com distintos enfoques sobre o tema. Elaboração individual, por escrito, de um texto com uma análise reflexiva e crítica sobre ambientes informatizados.

Meios: Textos contextualizados; *softwares* educativos; livros didáticos; pesquisa na Biblioteca e na Internet; uso do laboratório de Informática.

Avaliação e (re)avaliação: Durante todo o processo - nas apresentações, individuais e em grupos, no interesse e na participação das aulas, nos debates, seminário e, no final, por meio da análise do texto - trabalho final - entregue, por escrito, individualmente.

Tema II - Conhecendo e utilizando *softwares*, com fins aplicativos ao uso no aperfeiçoamento do processo educativo em Matemática.

Objetivo do Tema:

Conhecer, explorar, comparar e analisar, de forma crítica, alguns *softwares* aplicativos ao processo ensino e aprendizagem de Matemática, para planejar, organizar, comunicar, apresentar e (re)avaliar atividades matemáticas - sala de aula x laboratório de Informática x sala de aula, em planos de aula experimental, com o uso desses *softwares*, aplicáveis à sua prática docente futura.

Habilidade do Tema:

Elaborar atividades de aula experimental de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio, com o uso dos *softwares* trabalhados.

Sistema de conhecimentos:

- 2.1) Usando o Software “Microsoft Power Point” e/ou “Everest”.
- 2.2) Utilizando o Software “Derive for Windows”.
- 2.3) Explorando o Software “*Cabri-Géomètre II*”.

Nas atividades envolvendo os três programas, serão desenvolvidos os tópicos:

- ▶▶ Histórico, conceito, potencialidade e objetivos de uso na Matemática.
- ▶▶ Familiarização dos principais comandos.
- ▶▶ Desenvolvimento de atividades matemáticas.
- ▶▶ Elaboração de atividades de aula - planejamento e organização.
- ▶▶ Apresentação da atividade com o uso do projetor eletrônico.
- ▶▶ Análise crítico-reflexiva de sua importância, das dificuldades e facilidades encontradas no uso do programa para o processo educativo em Matemática.

Invariantes funcionais:

- a) Identificar os principais comandos de cada programa;
- b) Reconhecer os diferentes usos para os principais comandos (menu/barra de ferramentas/ícones) de cada programa;
- c) Usar os comandos para desenvolver atividades de matemática, no laboratório de Informática;
- d) Determinar os componentes para o desenvolvimento de projeto de aula, a partir da elaboração de um plano de aula, envolvendo a atividade prática no uso de cada *software*, em laboratório de Informática;
- e) Definir o conteúdo matemático adequado ao *software* e à classe - Ensino Fundamental e Médio;
- f) Integrar, de forma sistêmica, os elementos do plano;
- g) Explicar sobre o projeto do plano de aula;
- h) Valorar o projeto de aula;
- i) Valorar a relevância do uso de cada um dos *softwares* na Educação Matemática.

Ações:

1. Determinar, com base em textos, em debate oral, coletivo: A origem, os objetivos, forma de apresentação, recursos audiovisuais e interativos e a aplicabilidade de cada *software*, considerando-se as possíveis vantagens e obstáculos de uso na educação matemática.
2. Usar o *software*, em dupla e/ou individualmente, partindo-se da abertura do programa, familiarizando-se com os comandos básicos, buscando conceituá-los, descrevê-los, classificá-los e comparando os resultados. Quais os mais usados, por que e como devem ser usados em atividades matemáticas.
3. Usar o *software* em atividades matemáticas, como modelo de aula, sugerido pelo professor e aplicável aos alunos do Ensino Fundamental e Médio.
4. Determinar, com base em textos e em duplas: quais são os componentes de um plano de aula; por que é necessário utilizá-los, para que são utilizados; para quem e como desenhar o plano de aula, usando-se esses componentes.
5. Elaborar um plano de aula para cada programa sobre um determinado conteúdo matemático, com todos os componentes integrados de forma sistêmica, para ser aplicado ao Ensino Fundamental e Médio, com o uso dos *softwares*. O plano de aula poderá ser elaborado em pequenos grupos ou individualmente, a critério dos acadêmicos.
6. Apresentar ao grande grupo, no Laboratório de Informática, o plano de aula, usando-se o computador para demonstração das atividades propostas, executando-as.
7. Utilizar os recursos tecnológicos disponíveis - projetor eletrônico - na apresentação da aula experimental, visando a familiarizar-se com esses meios para uso em futuras palestras, aulas, apresentações diversas.
8. Na valoração, o aluno deverá:

- . Avaliar a relevância do uso de cada *software* trabalhado, para o aperfeiçoamento do processo educativo em Matemática.
- . Avaliar as dificuldades e facilidades dos recursos dos *softwares*, e as possibilidades de uso no duplo enfoque: de ferramenta e de objeto (ensino) na Matemática.
- . Diante de um plano de aula prática, que objetiva o uso do computador como mediador do processo ensino e aprendizagem de Matemática, reconhecer suas características e importância.
- . Valorar o plano elaborado e a apresentação/execução do mesmo.
- . Valorar a forma de comunicação utilizada em cada etapa.

Nível de Assimilação: Produtivo e Criativo.

Procedimentos: elaboração individual e/ou em grupo, por escrito, de um plano de aula prática de Matemática, no Laboratório de Informática; apresentação ao grande grupo do plano projetado; debates sobre as experiências vivenciadas durante todo o processo, desde a familiarização com o *software* até a apresentação do plano de aula - as dificuldades e os facilitadores para o processo docente; prova, em dupla e individual, de atividade matemática no computador, usando-se o *software*, para verificar se está familiarizado com os principais recursos do programa; (Re)avaliação do plano apresentado em conjunto, no coletivo do grande grupo.

Meios: Manual de orientação de uso dos comandos principais do *software*; textos sobre aplicações do *software*; roteiro com sugestão de metodologia para a criação, execução e (re)avaliação de aplicações, de aula e/ou tema, com o *software* de autoria; Modelo de plano de aula; Livros didáticos e paradidáticos de Matemática, do Ensino Fundamental e Médio; atividades matemáticas; *softwares* educativos; lista de conteúdos matemáticos por série.

Avaliação: Durante o processo, na participação, pelo interesse e colaboração durante o desenvolvimento das atividades; pelo uso adequado dos recursos computacionais de cada *software* por parte do acadêmico, na resolução das atividades propostas; por meio de prova individual, feita diretamente no computador com o uso do *software*; pela observação direta na forma de comunicar-se e no desempenho individual de cada participante durante o processo; no final, por meio da análise do plano elaborado por escrito e apresentado/executado em forma de seminário, e na forma do acadêmico auto-avaliar-se no término da apresentação da aula experimental, no coletivo.

Tema III - Construindo projeto final de aula experimental, utilizando o computador como mediador do processo docente educativo, visando à futura prática pedagógica do acadêmico.

Objetivo: Planejar, organizar, comunicar, executar e (re)avaliar um projeto de aula, envolvendo atividades práticas em Laboratório de Informática, utilizando-se de *softwares* educativos aplicáveis à Matemática no Ensino Fundamental e Médio.

Habilidade: Executar um projeto de aula - sala de aula x computador.

Sistema de conhecimentos:

- 3.1 Construção de projetos de plano de aula experimental - Matemática x Informática;
- 3.2 Execução de projeto;
- 3.4 (Re)avaliação de projeto de aula.

Invariantes funcionais:

- a) Identificar as escolas da região com Laboratório de Informática;
- b) Comparar as diferentes propostas de uso de computador nessas escolas;
- c) Selecionar uma escola, para possível aplicação do projeto de aula;
- d) Determinar os componentes para o desenvolvimento de um plano de aula, envolvendo-se a atividade prática em laboratório de Informática, aplicável ao Ensino Fundamental e Médio, na disciplina de Matemática;
- e) Definir o conteúdo matemático, a série e o software adequado (*softwares* educativos trabalhados na disciplina e/ou outros, como: editor de texto, planilha eletrônica ou Internet) para o uso provável na escola selecionada ou no coletivo dos acadêmicos da fase;
- f) Integrar de forma sistêmica os elementos do plano;
- g) Executar o plano de aula, na escola selecionada e/ou na Universidade, aos acadêmicos do grupo (6ª fase);
- h) Comunicar e/ou apresentar o plano de aula ao grupo, com o resultado da análise da coleta de dados, experiências vivenciadas na execução do plano de aula, nas classes do Ensino Fundamental e Médio;
- i) Explicar o projeto de aula (plano), desde o planejamento, organização e apresentação;
- j) Valorar o projeto final;
- k) Reavaliar o projeto e a sua execução.

Ações:

1. Fazer um levantamento na região sobre quais escolas de ensino fundamental e médio possuem laboratório de Informática; quais e quantos equipamentos possuem; qual a proposta pedagógica de uso: para quê, por quê, quando, como usam esses laboratórios?
2. Selecionar uma escola que seja mais adequada para uma possível aplicação do plano de aula.
3. Fazer um diagnóstico dessa escola com relação à Informática x Matemática. Quais as concepções dos professores, alunos, funcionários e comunidade escolar a respeito do uso do computador no processo ensino e aprendizagem de matemática.
4. Determinar, individualmente ou em pequenos grupos: Qual o software educativo mais adequado para ser usado na escola? Qual conteúdo matemático a ser desenvolvido? Para que série se destina? Qual o nível de profundidade a ser trabalhado?
5. Planejar e organizar um plano de aula prática, no laboratório de Informática, sobre um determinado conteúdo matemático, com todos os componentes integrados de forma

sistêmica.

6. Executar o plano de aula na escola selecionada e/ou no grande grupo.
7. Apresentar uma análise crítica e reflexiva sobre a pesquisa/diagnóstico efetuados nas escolas da região;
8. Explicar ao grande grupo como foi executado o plano de aula na escola. Quais foram as experiências vivenciadas (para os acadêmicos ou grupos que forem apresentar o projeto de aula final numa classe de escola de ensino fundamental e médio da região).
9. Na valoração, o aluno deverá:
 - . Avaliar a relevância da pesquisa/diagnóstico efetuados nas escolas da região, em sua formação acadêmica;
 - . Avaliar o uso do software selecionado e aplicado na aula prática para o aperfeiçoamento do processo educativo em Matemática;
 - . Diante dos planos de aula prática, que objetivam o uso do computador como mediador do processo ensino e aprendizagem de matemática, apresentados pelos colegas, reconhecer suas características e importância.
 - . Analisar individualmente, de forma crítica e reflexiva, a importância do planejamento, organização e apresentação/execução do plano de aula prática, para a sua formação profissional enquanto acadêmico, visando à futura prática profissional.

Nível de Assimilação: Produtivo e Criativo.

Procedimentos:

- . Elaboração individual e/ou em pequenos grupos de projeto de pesquisa sobre diagnóstico de Informática aplicada ao ensino de Matemática da região com:
 - I. Justificativa da pesquisa;
 - II. Relação de escolas visitadas, equipamentos e proposta pedagógica de uso dos laboratórios;
 - III. Seleção de uma escola para possível aplicação do plano de aula;
 - IV. Análise da proposta pedagógica dessa escola quanto ao uso do computador para o processo educativo, incluindo-se entrevista com professores, alunos e funcionários dessa escola.
 - V. Conclusão.
- . Participação do grande grupo em visitas a, no mínimo, duas escolas da região, com proposta pedagógica em Informática Educacional;
- . Participação do grande grupo em palestras sobre prática pedagógica x sala de aula x laboratório de Informática.
- . Elaboração individual e/ou em grupo, escrita, de um plano de aula prática de Matemática, no Laboratório de Informática.
- . Aplicação do plano em aula prática na escola selecionada, ou apresentação ao grande grupo do plano projetado.

- . Debates sobre as experiências vivenciadas durante todo o processo - do diagnóstico da escola à execução da aula experimental.
- . Análise individual, esplanada ao grande grupo, oralmente, e por escrito ao professor, das experiências vivenciadas no processo de planejamento, organização e execução das propostas de plano de aula.

Meios: Modelo de plano de ensino; *softwares* educativos, leitura de textos contextualizados; visitas às escolas da região com projeto pedagógico consistente na Informática Educacional; palestras sobre prática pedagógica x sala de aula x Laboratórios de Informática; livros de Matemática do Ensino Fundamental e Médio.

Avaliação: Durante o processo, pela observação direta: Interesse, participação, coleguismo, forma de comunicação, trabalho individual e em pequenos grupos.

Ao final: por meio da análise do trabalho de pesquisa/diagnóstico efetuada, elaborada e entregue, por escrito, pelos grupos; por meio de apresentação dos planos em forma de seminário; durante a execução dos planos no Laboratório de Informática; na execução da aula experimental, nas escolas, por parte dos grupos que se dispuseram a fazê-lo. É uma atividade a ser executada em horário extra-classe. Deverá ser cumprida no período diurno, por isso é uma atividade livre, com opção pelos grupos de escolha de executá-la ou não, devido à pouca disponibilidade dos acadêmicos, por trabalharem durante o dia e estudarem à noite, e devido à carga horária da disciplina, que é reduzida.

6. Cronograma: Tema I - 10 h/a ⇔ Tema II - 44 h/a ⇔ Tema III - 08 h/a ⇔ Total: 60 h^a

7. METODOLOGIA DE ENSINO: *simulação pedagógica.*

- Todos os temas e/ou atividades devem ser desenvolvidos, objetivando o planejar, organizar, comunicar e executar aulas experimentais de Matemática com o uso do computador.
- As aulas, teóricas e práticas, deverão ser desenvolvidas de forma sistemática, com a utilização de uma diversidade de problemas que, em sua resolução, vão alcançando maior exigência na aplicação dos conteúdos, e que permitam aos acadêmicos assimilar, de modo gradativo, formas de planejar, organizar e dirigir atividades.
- Os problemas / atividades devem ser representativos de alguma esfera da atividade profissional futura do acadêmico, ou seja, com atividades práticas no uso de *softwares* educativos para o Ensino Médio e Fundamental, pesquisa na Internet, e utilização de textos/atividades voltados à prática pedagógica em Matemática.
- Ao conhecer e usar os *softwares* educativos, o acadêmico, que na maioria das vezes deve trabalhar em dupla, para uma melhor interação e socialização de conhecimentos, deve, também, ao final, de forma independente, dominar os elementos teóricos básicos de comandos, com sua aplicabilidade, o que possibilitará maior eficiência e criatividade à aplicação em sua esfera profissional.
- Em cada momento é necessário manter uma adequada interação do acadêmico com o computador e/ou programa utilizado, a fim de que ele possa alcançar as habilidades de manipulação do equipamento e dos recursos do sistema estudado.

- Os trabalhos, em sua maioria, deverão ser desenvolvidos em grupo, com apresentação em sala de aula. No entanto, as conclusões de todos os temas devem partir do coletivo para o individual, visando à busca do desenvolvimento e independência do acadêmico.
- Além do diagnóstico escolar, elaborado pelos acadêmicos no Tema III, é relevante a programação de palestras com especialistas e visitas a Escolas regionais - Públicas e Particulares, com bons projetos de Informática Educacional - para conhecimento dos programas e de como são desenvolvidos.
- Devido às características do presente programa de disciplina, as aulas deverão ser, em sua maioria, práticas: básico e essencial para que se atinjam, de maneira sólida, os objetivos estabelecidos.

8. RECURSOS:

Textos, Laboratório de Informática, *Softwares* de Matemática, ou aplicáveis ao ensino, rede de computadores “Internet”, livros didáticos de Matemática, livros recomendados na bibliografia, palestras, seminários e visitas a escolas da região.

9. PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM:

A avaliação ocorrerá durante todo o processo docente, pela observação diária da execução das atividades, durante as apresentações orais e escritas de trabalhos em grupos, de trabalhos individuais e do projeto final.

10. BIBLIOGRAFIA:

1. ALMEIDA, Fernando José de. Educação e Informática - os computadores na escola. SP : Cortez, 1987.
2. ARTIGUE, Michèle e Equipe DIDIREM. Ferramenta Informática, ensino de Matemática e formação de professores. In: Em Aberto, Brasília, INEP, ano 14, n. 62, abr./jun., 9-22, 1994.
3. BAIBICH, Tânia Maria, O pensamento no espelho: Uma proposta curricular para iniciação da criança em programação ativa - Linguagem LOGO, SP : Ed. Da Livraria do Chain, 1986.
4. BIZZOTTO, Carlos Eduardo N ... [et al.]. Informática Básica, passo a passo, conciso e objetivo - Windows 95, Word 97, Excel 97, Power Point 97 e Internet. 2.ed. Florianópolis/SC : Visual Books, 1998.
5. BONGIOVANI, Profº Vincenzo, Tânia M M Campos, Drª e Saddo A Almouloud, Dr. Descobrimo o Cabri-Géomètre - Caderno de Atividades. SP : FTP, 1997.
6. CAMPOS, Tânia Maria Mendonça (org.) Explorando conceitos de Geometria Elementar com o software Cagri-Géomètre. SP : EDUC/PUC, 1998.
7. CANDAU, Vera Maria Ferrão(Org.). A Didática em questão. 15ª edição, RJ : Vozes, 1998.
8. _____ Magistério: construção cotidiana. 2ª ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 1998.
9. CARVALHO, Dione Lucchesi de. Metodologia do Ensino da Matemática. SP : Cortez, 1994.
10. CHAVES, Eduardo A C. e SETZER, Valdemar W. O uso do computador em escolas: fundamentos e críticas. São Paulo : Scipione, 1988, p.27-30.
11. COBURN, Peter... [et al.]. Informática na Educação. Tradução de Gilda Helena Bernardino de Campos Novis, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Ed. Ltda, 1988.

12. COMENDADOR, Orlando Madiedo, Msc. Problemas sociales de la tecnologia educativa. Santiago de Cuba, 1997.
13. COMPLEX INFORMÁTICA LTDA. Manual do “Everest”. Florianópolis/SC, 1998.
14. D’AMBRÓSIO, Beatriz S. Formação de Professores de Matemática para o século XXI : o grande desafio. In : Pro-Posições. Campinas/SP, UNICAMP, vol.4, n° 1[10], 35-41, 1993.
15. DETONI, Adlai Ralph: A postura do professor de matemática no ambiente informatizado; IN: Anais do VI Encontro Nacional de Educação Matemática, v.2, São Leopoldo, RS : UNISINOS, 1998.
16. DUARTE, Maria da Graça Oliveira (e Rita de Cassia Schipmann Eger). Cálculo e Álgebra Linear com Derive. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1995.
17. FAINGUELERNT, Estela Kaufman. Educação Matemática. Representação e Construção em Geometria. Porto Alegre : ARTMED, 1999.
18. FAURE, Jean Claude. Introdução ao Software. São Paulo: Atlas, 1987.
19. FLEMMING, Diva Marília, Dra e Elisa Felmming Luz, MSC. O Uso da Informática no Ensino de Matemática. Pró-Ciências II : Área da Matemática, Florianópolis/SC, UNISUL, 1998.
20. GRAVIANA, Maria Alice (orient.) e outros. Trabalhando a Geometria - 1º Grau, no Cabri-Géomètre II, Porto Alegre, Edumatec, 1999. www.mat.ufrgs.br/~edumatec.
21. GUELLI, Oscar. A Invenção dos Números. SP : Ática, 1994.(Contando a História da Matemática).
22. _____ . Equação: O Idioma da Álgebra. SP : Ática, 1994. (Contando a História da Matemática).
23. _____ Matemática. Uma aventura no pensamento - 8ª série. SP : Editora Ática, 1999.
24. GUIZZO, Érico Marui. Internet. O que é, o que oferece, como conectar-se. São Paulo : Ed. Ática, 1999.
25. IMENES & LELLIS. Matemática. São Paulo, Editora Scipione, 1999.
26. LÉVY, Pierre, As Tecnologias da Inteligência - O Futuro do Pensamento na Era da Informática, tradução de Carlos Irineu da Costa, SP : Editora 34 Ltda, 1993, 208 p.
27. LOWERY, Joe. 10 minutos para aprender Internet Explorer 4. Trad. Marcos Pinto, SP, Berkeley Brasil, 1999.
28. LUCKESI, Cipriano Carlos. Independência e Inovação em Tecnologia Educacional. Ação - Reflexão - IN : Revista Tecnologia Educacional, 71/72, 06-10/1986.
29. Manual do Cabri-Géomètre II, USA, Texas Instruments Incorporated, 1997.
30. MACHADO, Nilson José. Matemática e realidade. 4. e. SP : Cortez, 1997, 103 p.
31. _____ Os poliedros de platão e os dedos da mão. 4ª edição. São Paulo : Editora Scipione, 1994.
32. MENEGOLLA, Maximiliano e Ilza Martins Sant’Anna. Por que planejar? Como planejar? Currículo - Área - Aula. 6ª edição. Petrópolis/RJ : Vozes, 1998.
33. MORAES, Maria Cândida. O paradigma educacional emergente. Campinas, SP : Papyrus, 1997.
34. MORAN, José Manuel. Como utilizar a internet na educação. IN : Ciência da Informação, Brasília, v.26, n.2, p.146-153, maio/agosto. 1997.
35. NETO, Ernesto Rosa. Didática da Matemática. São Paulo, Ed. Ática, 1998.
36. OLIVEIRA, Ramon de. Informática Educativa: dos planos e discursos à sala de aula. Campinas/SP: Papyrus, 1997.
37. OLIVEIRA, Vera Barros de (org). Informática e Psicopedagogia. São Paulo : Editora SENAC, 1996.
38. _____ Informática e Psicopedagogia. São Paulo, Editora SENAC, 1996.
39. PAPERT, Seymour. A máquina das crianças. Repensando a escola na era da Informática. PA: ArtMed, 1994.
40. _____ LOGO: computadores e educação, SP, Ed. Brasiliense, 1986;
41. QUIZZO, Érico Marui. Internet. O que é, o que oferece, como conectar-se. SP, Ed. Ática, 1999.
42. REY, Fernando Gonzáles. Comunicación, personalidad y desarrollo. Cuba : Edit Pueblo y Educación, 1995.
43. RODRÍGUES, Aleida Márquez, Habilidades - proposiciones para su evaluacion, Santiago de Cuba, Instituto Superior Pedagógico “Frank Pais Garcia”, Departamento de Pedagogia-Psicologia, 07/1993.

44. SACRISTÁN, J. Gimeno e A I. Pérez Gómez; tradução Ernani F. da Fonseca Rosa. Compreender e Transformar o Ensino. Porto Alegre : ARTMED, 1998, 4. Ed.
45. SANCHO, Juana M. (organizadora); tradução Beatriz Affonso Neves. Para uma tecnologia educacional. Porto Alegre; RS : ARTMED, 1998.
46. SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Proposta Curricular de Santa Catarina: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas Curriculares, v.1, Florianópolis/SC : COGEN, 1998.
47. _____ Power Point 97. Tubarão/SC : NTE, 1998.
48. SILVA, Miriam Godoy Penteado da. O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor. Tese de Doutorado. Campinas, SP : [s.n.] Unicamp. Faculdade de Educação, 1997.
49. SIMPSON, Alan. O seu primeiro computador. Rio de Janeiro : Ed. Ciência Moderna Ltda, 1994.
50. SOBRAL, Adail. Internet na Escola. O que é, como se faz. SP : Edições Loyola, 1999.
51. STHAL, Marimar M. Formação dos professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação. In : CANDAU, Vera Maria (org.). Magistério : construção cotidiana. Petrópolis, RJ : Vozes, 1997
52. TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED. Manual do “Cabri-Géomètre II”. SP, Brasil : PUC, 1997.
53. TOLEDO, Marília e Mauro Toledo. Didática da matemática: como dois e dois: a construção da matemática. São Paulo: FTD, 1997.
54. VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na Educação. In: Em Aberto, Brasília, ano 12, nº 57, jan/março, 1993.
55. _____. Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Campinas, SP : NIEd/UNICAMP, 1993.
56. VINHA, Maria Lúcia. A trajetória de avaliação de alguns softwares didáticos. Dissertação de Mestrado, Florianópolis/SC : UFSC, 1992, 274 p.
57. WEISS, Alba Maria Lemme (e Mara Lúcia Reis Monteiro da Cruz). A Informática e os problemas escolares de aprendizagem. Rio de Janeiro: DP&A editora, 1998.
58. www.cabri.com.br. Site Oficial do Cabri-Géomètre, Brasil, 1999.
59. www.mat.ufrgs.br/~edumatec. GRAVIANA, Maria Alice (orient.) e outros. Trabalhando a Geometria - 1º Grau, no Cabri-Géomètre II, Porto Alegre, Edumatec, 1999.
60. www.proem.pucsp.br. Programa de Estudos e Pesquisas no Ensino da Matemática, PUC - Pontífice Universidade Católica, São Paulo, 1999.

APÊNDICE VI

PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE O PROGRAMA DE DISCIPLINA INICIAL E O PROPOSTO.

▶ Os objetivos são elaborados como guias integrados e unificados, orientadores de todo o processo, de forma tal que os objetivos educativos se manifestam nos instrutivos e vice-versa. A relação dos objetivos deve contemplar os elementos: habilidades, conhecimento, profundidade e nível de assimilação. Nada disso se observa no programa inicial.

▶ Definem-se as habilidades reitoras da disciplina. Isto não consta no programa anterior.

▶ Define-se o objetivo, a habilidade, as invariantes funcionais, as ações, os procedimentos, os meios e a avaliação para cada tema a ser trabalhado.

▶ Incorporam-se os conceitos científicos fundamentais a serem trabalhados por tema, definidos no sistema proposto de conhecimentos.

▶ Sugere-se um novo sistema de conhecimentos, com novos temas que atendem as necessidades atuais dos acadêmicos. Nessa proposta, consta-se a análise crítica e reflexiva dos ambientes informatizados, em especial no Brasil, Santa Catarina, nas escolas da região, e a utilização de *softwares* aplicáveis ao ensino de Matemática. Os *softwares* sugeridos para a disciplina foram: Software “Everest” e/ou “Microsoft PowerPoint”; Software “Derive” e Software “Cabri-Géomètre II”. A seleção desses *softwares* obedeceu a alguns critérios considerados relevantes, como:

- Qualidade técnico-informacional e político-pedagógica. Buscou-se propiciar aos acadêmicos, com qualidade educacional, acesso a um conjunto de sistemas que contemplasse as áreas da Matemática do Ensino Fundamental e Médio — Cálculo, Álgebra e Geometria.
- O propiciar desenvolvimento das habilidades reitoras da disciplina.
- O permitir desenvolvimento de conhecimento científico-matemático, como elemento mediador do processo ensino e aprendizagem, e como ferramenta para agilização dos trabalhos na disciplina.
- Fator sócio-econômico, ou seja, os aplicativos de fácil e/ou médio acesso, com disponibilidade ou possibilidade de aquisição pelas escolas da região, universidade e/ou pelos professores.

- ▶▶ Como estratégia pedagógica, propõe-se a simulação pedagógica, onde o acadêmico vivencia o papel de professor de Matemática ao *planejar, organizar, comunicar, executar e avaliar (retroalimentar) projetos de aula*, individualmente, em dupla e/ou em grupos, com o uso dos *softwares* trabalhados, aplicáveis ao Ensino Fundamental e Médio.
- ▶▶ Propõe-se ainda a integração entre conhecimento teórico e a prática pedagógica, com a execução e avaliação do projeto de aula final, se possível, numa escola. O contato direto com alunos dessas séries, como experiência acadêmica, é significativo para a futura prática pedagógica.
- ▶▶ Sugere-se a atualização contínua do sistema de conhecimentos, incluindo-se os *softwares* de acordo com as necessidades sociais na (re)definição do perfil profissional do professor de Matemática.
- ▶▶ Propõe-se a incorporação das formas de docência: seminários e debates, pesquisa e visitas às escolas da região. Isto objetiva o entendimento das múltiplas relações que envolvem a educação, o nível de assimilação do conhecimento contextualizado na realidade local, no futuro ambiente de trabalho dos acadêmicos.
- ▶▶ Ao propor-se o desenvolvimento de conteúdos, sem se determinarem as habilidades específicas que se quer formar, a disciplina de Computação I contribui para limitar a preparação profissional do acadêmico apenas na sua formação geral e nos conhecimentos específicos de uma área que está em acelerada transformação. É bom frisar que o papel do professor de Matemática, na utilização do computador como recurso auxiliar no processo educativo, implica um atualizar-se constantemente, buscando-se sempre desenvolver novas habilidades.

APÊNDICE VII

Resultado do questionário “diagnóstico de entrada/pilotagem - Instrumento 1”.

- Sujeitos participantes: 26 - 100% dos acadêmicos da 6ª fase do Curso de Ciências - Habilitação em Matemática / 2º semestre - 1999, matriculados na disciplina de Computação I, até a data da aplicação do instrumento: 02/08/99.

<i>Perguntas</i>	Dados característicos	Total de alunos	Porcentagem %
1- Idade:	19 a 20 anos	03	11,5
	21 a 22 anos	09	34,6
	23 a 26 anos	06	23,1
	29 a 33 anos	04	15,4
	38 a 46anos	04	15,4
2- Sexo:	Masculino	08	30,8
	Feminino	18	69,2
3- Residência:	Município de Criciúma	12	46,2
	Municípios vizinhos	14	53,8
4- É responsável pelo pagamento do seu Curso superior:	Não	02	7,7
	Sim (Total/ 12 - Parcial/ 12)	24	92,3
	Tem bolsa de estudos	08	30,8
5- Concluiu o Ensino Médio no ano de:	1979 a 1990	06	23,1
	1993 a 1995	09	34,6
	1996	11	42,3
6- Curso de Ensino Médio concluído:	Magistério	11	42,3
	Educação Geral	06	23,1
	Outros	09	34,6
7- Está trabalhando atualmente:	Sim	24	92,3
	Não	02	7,7
8- Experiência profissional como professor:	Sim	16	61,5
	Não	10	38,5
De 1 anos a 8 anos.	No Ensino Fundamental- 1ª a 4ª	05/16	31,2
De 4 meses a 2 anos em Matemática e Ciências.	No Ensino Fundamental- 5ª a 8ª	12/16	75,0
Experiência Profissional: De 1 ano / Discip. Física	No Ensino Médio	02/16	12,5
9- No Ensino Fundamental e Médio, estudou em escolas:	Somente - Públicas Estaduais	18	69,2
	Somente - Particulares	1	3,9
	Em Particular e Pública	7	26,9
10- Já foi reprovado em alguma série- EF/EM:	Nunca reprovou	21	80,8
	Reprovou numa série	3	11,5
	Reprovou em duas séries	2	7,7
	Reprovou em mais que duas séries	0	0
11-Disciplinas com maior dificuldade no EF/EM (mais citadas):	Matemática	3	11,5
	Ciências/Física/Química/Biologia	17	65,4
		15	57,7
	Português	15	57,7
	História/Geografia		

12- No Curso Superior, já reprovou: Disciplinas citadas: Biologia, Física, CDI, Álgebra.	Sim	04	15,4
	Não	22	84,6
13- Disciplinas do curso em que tem mais dificuldade (mais citadas):	Computação / Informática	02	7,7
	Biologia/Química	13	50,0
	Didática/Metodologia da	05	19,2
	Pesquisa	06	23,1
	Física	06	23,1
14- Fatores que influenciaram na decisão em estudar neste curso:			
◇ Interesse em habilitar-se para atuar na área, por gostar muito de Matemática:		20	76,9
◇ Por ter facilidade em matemática:		10	38,5
◇ Interesse em atuar como professor:		03	11,5
◇ Por ser um curso ao alcance financeiro (pode pagar):		01	3,8
◇ Obter novos conhecimentos, aperfeiçoar-se:		03	11,5
◇ Ter uma segunda profissão:		01	3,8
◇ Motivado no ensino médio, pelo trabalho dos estagiários do curso de Matemática:		01	3,8
◇ Por ser um bom campo de trabalho / maior remuneração:		03	11,5
◇ Motivado pela família:		01	3,8
◇ Para trabalhar a Matemática de forma diferente com os alunos / preferencia por jogos:		01	3,8
◇ Fazer um curso superior em área exata, visando pós-graduação em Automação:			
15- As preferências no estudo dos diferentes cursos universitários, independente da possibilidades que teria de selecioná-los, antes de fazer o vestibular para Matemática:			
• Matemática.		03	11,5
• Outros (foram citados: Engenharias - 26,9%, Física e Química - 7,7%, Áreas da Saúde - 23,1%, Línguas - 3,8%, Direito, Administração, Economia e Ciências Contábeis - 30,8%, Pedagogia, Psicologia e Assistente Social - 19,2%).		23	88,5
16- A escolha do curso de Matemática foi opção primeira no vestibular:	Sim	17	65,4
	Não	09	34,6
Justificando a resposta Sim:			
• Gostar de Matemática		09	52,9
• Pretensão de ser professor de Matemática		04	23,5
• Por não ter a Unesc o curso pretendido.		02	11,8
• Por concorrência no vestibular, ser menor. Pretendia trocar de curso na 2ª fase, mas gostou e ficou.		02	11,8
Justificando a resposta Não:			
• Dúvidas em relação ao futuro profissional		03	33,3
• Preferência por outro curso/profissão		06	66,7

17- O que mais lhe agrada neste curso que escolheu:			
▪ Estar aprendendo muito.		07	27,0
▪ Modelos de aulas na perspectiva de trabalhar futuramente com os alunos.		02	7,7
▪ A própria Matemática : cálculo, desafios, desenvolvimento de raciocínio, etc.		10	38,5
▪ Tudo: os conteúdos, os professores, os colegas e a aprendizagem.		03	11,5
▪ Computação/Informática.		01	3,8
▪ Esforço de alguns professores para incentivar os alunos.		03	11,5
18- Atitude inicial, ao iniciar o curso:	- Uma meta alcançada;	13	50,0
	- Expectativa;	09	36,6
	- Alegria;	07	26,9
	- Preocupação.	04	15,4
19- Estar frequentando este curso significa:	- Expectativa;	12	46,1
	- Alegria;	09	34,7
	- Preocupação;	08	30,8
	- Mudança;	06	23,1
20- Disciplinas que já teve no curso e que foram significativas (mais citadas):	- Matemática em geral.	14	53,8
	- Cálculo - CDI.	08	30,8
	- Trigonometria.	06	23,1
	- Computação / Informática.	04	15,4
21- O que espera do curso:			
- Novos conhecimentos para ser um profissional cada vez melhor;		13	50,0
- Um real aprendizado em Matemática, estimulando ao desenvolvimento, com sucesso e satisfação pessoal;		05	19,2
- Novos conhecimentos e informações;		04	15,4
- Nada.		01	7,7

SOBRE A INFORMÁTICA			
22- Tem microcomputador:	Sim	6	23,1
(E tem Internet - 2 acadêmicos)	Não	20	76,9
Porque não têm microcomputador pessoal: Por problemas financeiros: 19			
Usa no trabalho, não precisa em casa : 01			
23- Quando necessita desenvolver algum trabalho usando os recursos do computador utiliza se necessário, na Escola, na Universidade, na casa de amigos, etc.:			
- Sim ;		23	88,5
- Não.		03	11,5
24- Usa a Internet:	Sim	12	46,2
	Não	14	53,8
Usa para: Estudos/6; Trabalho/6; Lazer/7; Notícia/5 e Outros/1			

APÊNDICE VIII

Resultado do questionário “diagnóstico de entrada/pilotagem - Instrumento II”. Auto avaliação / Disciplina Informática I.

1. Atitude do acadêmico ao iniciar a disciplina Informática I - março/1999 (4 acadêmicos citaram 2 atitudes).
Expectativa (19 : 90,47%); Indiferença (0%); Preocupação (3 : 14,28%) e Desconhecimento (3 = 14,28%)

Justificando:

Já tinha noções de Informática e queria aprender mais, obter novas informações sobre Informática básica, o que resultou em atitudes de expectativa.	05	23,08%
Por nunca ter usado um computador, ou usado muito pouco, resultou em atitudes de Expectativa, Preocupação e Desconhecimento, relacionados ao conhecer algo novo.	14	66,66%
Expectativa em aprofundamento do conteúdo que já dominava.	04	19,04%
Expectativa em saber o que seria da Informática aplicável à Matemática.	1	4,76%
Preocupação por achar que a aula poderia ser monótona e sem proveito.	1	4,76%
Não justificou a atitude definida como preocupação.	1	4,76%

2. Atitudes dos acadêmicos, durante o desenvolvimento do trabalho na disciplina, no decorrer do semestre:
Continuação (11 : 52,38%); Mudança (7 : 33,33%); Preocupação (3 : 14,28%) e Indiferença (1 : 4,76).

Justificando:

Continuação:

Apesar de já conhecer muitas coisas que foram passadas, permaneceu o interesse.	2	9,52%
Aprendizagem significativa, com aplicação no trabalho e trabalhos escolares	1	4,76%
Aprendizagem contínua, interesse e participação.	4	19,04%
Não justificou a atitude de continuação.	4	19,04%

Indiferença:

O professor não correspondeu às expectativas.	1	4,76%
---	---	-------

Preocupação:

Achei que começou e continuou em um ritmo muito devagar.	1	4,76%
Dificuldade de aprendizagem. (falta da parte teórica escrita)	2	9,52%
Continuei desconhecendo, pois não sabia nada e ficava envergonhada perante os colegas, então preferia nem mexer.	1	4,76%

Mudança:

Pois a cada aula conseguimos manipular melhor o computador.	1	4,76%
Porque naquilo que se aprende com ajuda dos colegas e da professora se vai bem.	2	9,52%
Porque o medo que tinha em mexer em computador foi perdido, e comecei a me interessar mais por computador.	1	4,76%
Vi que não era o “bicho” que pensei que fosse.	1	4,76%
Foi mais interessante do que eu imaginava.	1	4,76%
Expectativa satisfeita. Conteúdos plenamente aproveitável.	1	4,76%

3. As experiências positivas citadas foram:

Não justificou: 2 (9,52%); Não lembra: 1 (4,76%); Todas as experiências na disciplina foram positivas: 3 (14,28%); O conhecimento e o manuseio do computador: 14 (66,66%). Algumas falas: “*Conhecimento, não total, mas suficiente e básico, eu acho*”. “*Querer aprender mais...*”. “*Ter um começo de aprendizagem (em Informática)*”. “*Aprendi muitas coisas novas que usei no meu trabalho..., em trabalhos escolares os quais melhoraram muito*”; O método de avaliação: 1 (4,76%); Interação, na troca de idéias com os colegas: 1 (4,76%); Uso da Internet nos horários livres - extra classe / aprender a procurar e bater papo: 1 (4,76%); Uso da Informática na Matemática: 2 (9,52%)

4. As experiências negativas citadas foram:

Poucas aulas práticas para utilizar todas as ferramentas (demora da chegada dos computadores): 6 (28,57%);
Dificuldade de aprendizagem: 1 (4,76%).
Pouco aprofundamento no conteúdo: 1 (4,76%).
Classe com acentuados desníveis de conhecimento: 4 (19,04%). “*Achei a turma muito grande, acho que devia ser separada em quem sabe utilizar a máquina e quem nunca viu... o rendimento iria melhorar...*”. “*Vontade de acertar e acabava errando*”. “*... Sou*

muito lenta para digitar e me atrasava um pouco".

Poucas aulas práticas - faltou tempo para ver todo o conteúdo: 3 (14,28%).

Atendimento individual: 1 (4,76%). *"O difícil atendimento da professora devido muitas pessoas terem dúvidas"*.

Quantidade de aulas: 1 (4,76%). *"Quatro aulas de computação, assim como outras, (consecutivas) tornaram-se desgastantes"*.

Não respondeu: 8 (38,09%).

5. Qual o tema trabalhado com que mais se identificou e porquê.

Uso de ferramenta para aplicação em Matemática: <i>"Equation Editor"</i> , na elaboração de textos, provas e trabalhos, usando símbolos matemáticos.	7	33,33%
Não respondeu.	6	28,57%
Todos os temas. <i>"Como não teve muita coisa, fui muito bem em tudo o que a professora deu...". "...pois o importante é que, a cada tema, aprendíamos um pouco mais..." Cada um, a seu modo e por sua utilização foi importantes para nosso aprendizado..."</i> .	4	19,04%
Atividades na Planilha Eletrônica Microsoft Excel.	1	4,76%
Atividades no Editor de texto Microsoft Word. <i>"O uso de expressões, tabelas e textos"</i> . <i>"Assim poderíamos digitar as atividades para o nosso dia-a-dia..."</i> . <i>"Pois já trabalhávamos com o mesmo..."</i> . <i>"Aplicávamos na elaboração de provas e atividades em Matemática"</i> .	5	23,08%

6. Refletindo sobre desempenho, assiduidade, responsabilidade, compromisso e dedicação durante o curso, a auto-avaliação final dos acadêmicos, foi:

Excelente (9,1 a 10)	2	9,52%
Ótimo (8,1 a 9,0)	3	14,28%
Bom (7,1 a 8,0)	13	61,90%
Satisfatório (6,1 a 7,0)	3	14,28%
Regular e Ruim - avaliações abaixo de 6,0	0	0%

Justificaram a auto-avaliação:

- Ótimo e Excelente por: assiduidade, empenho em fazer sempre o melhor possível, saber o conteúdo trabalhado; participar de todas as aulas, executar os trabalhos com dedicação; ter compromisso; interesse; curiosidade, esforço.
- Bom: muito esforço com aprendizagem, mas faltou algumas aulas; participação, rendimento prejudicado devido à classe ser muito grande; não considerou o objetivo proposto como alcançado totalmente; por ter pouca prática e uso do computador; mesmo tendo participado e aprendido bastante, considera a aprendizagem como nível Bom; por comparecer a todas as aulas, mas deveria, ter prestado mais atenção, ter se empenhado mais na aprendizagem.
- Satisfatório: aprendeu pouco por ser um principiante; muitas faltas.
- Não houve conceitos no nível de regular ou ruim.

7. Numa retrospectiva da disciplina ofertada, o que considerou mais significativo e relevante para a futura prática pedagógica no uso do computador como mediador do processo ensino aprendizagem de Matemática:

Não respondeu:	8	38,09%
Uso do computador como ferramenta de trabalho, na elaboração de textos e tabelas:	6	28,57%
Importância de trabalhar com o aluno usando o computador. <i>"Mais significativo pra mim, na área de computação, é poder trabalhar desde cedo pra que, quando(os alunos) cheguem à faculdade saibam pelo menos usar o mouse"</i> . <i>"O uso do computador no processo ensino e aprendizagem de Matemática vai fazer com que o professor estimule cada vez mais a aprendizagem do aluno..."</i> . <i>"Proporciona, em termos de facilidade, elaborar trabalhos, cálculos rápidos e certos..."</i> . <i>"O mais importante foi poder aprender coisas interessantes, as quais poderia passar para meus alunos, principalmente as de Matemática..."</i> .	6	28,57%
Necessidade de atendimento às diferenças individuais dos alunos. <i>"O problema é a falta de tempo da professora para atender tantos alunos. Isso dificulta e bastante o ensino e aprendizagem"</i> .	1	4,76%
Interesse em aprender sobre o uso da Internet na Educação.	2	9,52%

APÊNDICE IX

Atitudes em relação à Informática

Justifica-se a aplicação desse instrumento, considerando-se a importância que exerce uma atitude favorável por parte do estudante em relação a uma determinada disciplina. Buscou-se verificar, neste trabalho, qual a escala de atitudes, quanto à Informática, de um grupo de acadêmicos - futuros profissionais da matemática no Ensino Fundamental e Médio - por meio do enfoque de utilização como recurso pedagógico à prática docente no processo ensino e aprendizagem de Matemática. Supõe-se que experiências pedagógicas que consideram a necessidade do estudante aprender “a gostar de aprender”, propiciam o desenvolvimento de atitudes com relação à escola e às disciplinas em geral e/ou específicas. Gonzalez e Brito [1] afirmam que é consenso entre a maioria dos estudiosos de psicologia que, para uma pessoa mostrar-se favorável ou contrária a um determinado objeto, deverá ela formar uma representação cognitiva desse objeto. Outros pesquisadores afirmam que o desenvolvimento das atitudes em relação a uma disciplina pode ser fortemente influenciado pela qualidade do professor e pelo ambiente de aprendizado. Considera-se que as atitudes representam um, entre muitos fatores, que podem influenciar a aprendizagem em sala de aula. Dentre as inúmeras variáveis que influenciam esta aprendizagem, podem-se citar as atitudes positivas, as características do professor, os fatores sociais e grupais, condições gerais de prática educativo-docente: os procedimentos didático-pedagógicos utilizados nas aulas e a organização das disciplinas acadêmicas em seu conjunto sistêmico-estrutural.

Britto [2] sugere o uso da escala para se medirem as atitudes dos alunos, devido a suas vantagens em servir como possível fonte de informações para professores e pesquisadores envolvidos com o processo ensino e aprendizagem. Algumas das vantagens citadas: a escala não se detém num único aspecto da Matemática (no nosso caso, da Informática), pois se trata da disciplina e não de aspectos particulares de ensino, como o método usado, o professor, o livro didático, etc.; permite ao professor, no início de suas aulas, verificar as atitudes de seus alunos e, no final, reaplicando-se o instrumento, constatar se ocorreram mudanças de atitude em relação à disciplina e, se ocorreram, em qual direção foi essa mudança. A partir dessa constatação, o professor, de maneira mais dirigida, e usando outros métodos de investigação, tentará buscar as causas dessa mudança, com a finalidade de reavaliar sua própria atividade em sala de aula; pode ser recurso auxiliar na verificação da eficácia de métodos de ensino; fornece uma informação vinculada a um grupo de estudantes e independe da opinião particular de apenas alguns, etc.

Serviram, como sujeitos da pesquisa, 26 acadêmicos matriculados na 6ª fase do Curso de Ciências - Habilitação em Matemática, da Unesc, no 2º semestre de 1999.

O instrumento aplicado refere-se à escala de atitudes do acadêmico em relação à Informática, e foi adaptado da Escala de atitudes em relação à Matemática, de AIKEN (Aiken, 1961; 1963; Aiken e Dreger, 1961), validada por Brito (1994, 1995). Apresenta-se como uma escala do tipo Likert (método somativo), cujas respostas dos sujeitos variam da afirmativa “concordo totalmente” a “discordo totalmente”, atribuindo-se os pontos de 1 a 4. Por ser também uma escala somativa, cada sujeito teve uma nota que lhe foi atribuída pela soma total dos pontos da escala. A escala, segundo Gonzalez e Britto [ibid], é um conjunto de itens que mede uma entidade comum.

A escala usada na pesquisa é composta de 20 itens (10 negativos e 10 positivos), cuja finalidade foi medir a atitude em relação a uma entidade comum, no nosso caso a disciplina Informática; para Britto, (ibid) era a disciplina Matemática. Foi estabelecido, de comum acordo com o grupo de estudo, que nenhuma proposição deveria ser deixada sem resposta. O sujeito que omitisse uma ou mais proposições, seria excluído da análise.

Para a análise da escala de atitudes e obtenção do escore de cada sujeito, procedeu-se da mesma forma sugerida por Britto (ibid., p.127). As questões 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16 e 17 exprimem sentimentos negativos, enquanto as questões 3, 4, 5, 9, 11, 14, 15, 17, 18, 19 e 20 expressam sentimentos positivos. Foram atribuídos pontos de 1 a 4 às questões que expressam sentimentos positivos em relação à Informática, na seguinte ordem: 1 (discordo totalmente); 2 (discordo); 3 (concordo); 4 (concordo totalmente). As questões negativas tiveram os itens x pontuação, invertidos, segundo Britto [ibid], com a finalidade de igualar a direção da atitude, ou seja, os que respondem concordando com questões que exprimem sentimentos positivos devem, por princípio, discordar daquelas questões que exprimem sentimentos negativos com relação à disciplina.

O instrumento foi aplicado no início do semestre e, novamente, no final do semestre, após o desenvolvimento de todos os temas propostos no plano de ensino da disciplina. O objetivo é verificar se os acadêmicos, depois de 60 h/a, envolvidos com o uso do computador, na perspectiva de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, apresentam atitudes mais positivas em relação à Informática, comparativamente com os sentimentos expressos antes desse envolvimento.

Representam-se na tabela 1, de forma comparativa, os sentimentos antes e após o desenvolvimento da disciplina. A tabela representa a frequência e a porcentagem de respostas a cada uma das questões da escala, aplicadas em etapas distintas, onde E₁ representa a 1ª etapa (início do semestre), da qual participaram todos os acadêmicos matriculados até aquela data, na 6ª fase (N = 26), e E₂ representa a 2ª etapa (final do semestre), da qual participaram, também, todos os acadêmicos da referida fase, agora num total de 28, mas considerados apenas os sujeitos que também participaram da 1ª etapa.

Tabela 1 - Frequência e Porcentagem de Respostas do Grupo às Questões da Escala de Atitudes com Relação à Informática (E₁ - início / N = 26 : E₂ - final / N = 26)

<i>Proposições</i>		E ₁ E ₂	Concordo Totalmente		Concordo		Discordo		Discordo Totalmente	
			A	%	A	%	A	%	A	%
1	Eu fico sempre sob uma terrível tensão nas aulas de Informática. (N)	E ₁	1	3,8	6	23,1	9	34,6	10	38,4
		E ₂	0	0	2	7,6	12	46,2	12	46,2
2	Eu não gosto de Informática e me assusta ter que fazer essa matéria. (N)	E ₁	0	0	1	3,8	9	34,6	16	61,5
		E ₂	2	7,6	0	0	3	11,5	21	80,8
3	Eu acho a Informática muito interessante e gosto das aulas de Informática. (P)	E ₁	15	57,7	11	42,3	0	0	0	0
		E ₂	19	73,1	7	26,9	0	0	0	0
4	A Informática é divertida e fascinante. (P)	E ₁	13	50,0	12	46,2	1	3,8	0	0
		E ₂	16	61,5	10	38,4	0	0	0	0
5	A Informática me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante. (P)	E ₁	5	19,2	18	69,2	3	11,5	0	0
		E ₂	11	42,3	13	50	2	7,6	0	0
6	“Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo essa disciplina. (N)	E ₁	0	0	3	11,5	12	46,2	11	42,3
		E ₂	1	3,8	1	3,8	11	42,3	13	50
7	Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço nessa disciplina. (N)	E ₁	0	0	4	15,4	12	46,2	10	38,4
		E ₂	0	0	3	11,5	11	42,3	12	46,2
8	A Informática me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente. (N)	E ₁	0	0	2	7,6	11	42,3	13	50
		E ₂	1	3,8	2	7,6	7	26,9	16	61,5
9	O sentimento que tenho em relação à Informática é bom. (P)	E ₁	9	34,6	16	61,5	1	3,8	0	0
		E ₂	16	61,5	9	34,6	1	3,8	0	0
10	A Informática me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de dados e sem encontrar saída (N).	E ₁	0	0	2	7,6	14	53,8	10	38,4
		E ₂	1	3,8	0	0	8	30,8	17	65,4
11	A Informática é algo de que preciso grandemente. (P)	E ₁	8	30,8	17	65,4	1	3,8	0	0
		E ₂	17	65,4	9	34,6	0	0	0	0
12	Quando eu ouço a palavra Informática, tenho um sentimento de aversão. (N)	E ₁	0	0	1	3,8	13	50,0	12	46,2
		E ₂	1	3,8	1	3,8	9	34,6	15	57,7
13	Eu encaro a Informática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Informática. (N)	E ₁	0	0	5	19,2	9	34,6	12	46,2
		E ₂	0	0	0	0	11	42,3	15	57,7
14	Eu gosto realmente de Informática. (P)	E ₁	10	38,4	15	57,7	1	3,8	0	0
		E ₂	18	69,2	8	30,8	0	0	0	0
15	A Informática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar. (P)	E ₁	8	30,8	16	61,5	2	7,6	0	0
		E ₂	11	42,3	15	57,7	0	0	0	0
16	Pensar sobre a obrigação de resolver um problema relacionado à Informática me deixa nervoso(a). (N)	E ₁	0	0	5	19,2	14	53,8	7	26,9
		E ₂	0	0	5	19,2	10	38,4	11	42,3
17	Eu nunca gostei de Informática e é a matéria que mais me dá medo. (N)	E ₁	0	0	0	0	9	34,6	17	65,4
		E ₂	0	0	0	0	6	23,1	20	76,9
18	Eu fico mais feliz na aula de Informática que na aula de qualquer outra matéria. (P)	E ₁	3	11,5	15	57,7	8	30,8	0	0
		E ₂	8	30,8	13	50	5	19,2	0	0
19	Eu me sinto tranquilo em Informática e gosto muito Dessa matéria. (P)	E ₁	7	26,9	15	57,7	4	15,3	0	0
		E ₂	10	38,4	16	61,5	0	0	0	0
20	Eu tenho uma reação definitivamente positiva em Relação à Informática: gosto e aprecio essa matéria. (P)	E ₁	8	30,8	18	69,2	0	0	0	0
		E ₂	12	46,2	14	53,8	0	0	0	0

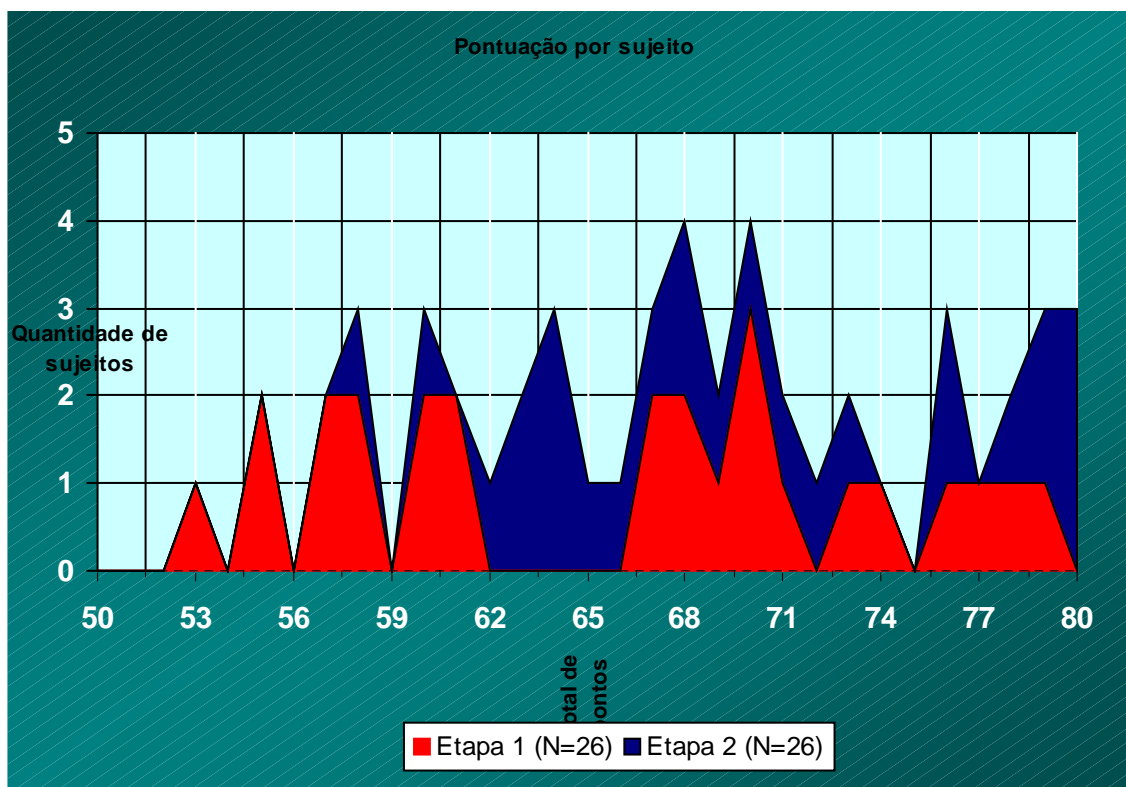
As letras P e N, colocadas no final das proposições, indicam as questões que expressam sentimentos positivos (P) em relação à Informática e as que expressam sentimentos negativos (N). O tratamento estatístico dos dados da escala não foi o mesmo usado por Britto (ibid.) - escala fatorial - mas somente uma análise estatística com base na variação percentual ocorrida nos somatórios das questões, no enfoque comparativo da Etapa 1 com a Etapa 2.

Na tabela 2, consta a somatória dos pontos obtidos individualmente. O total de pontos (escore ou nota na escala) de cada um poderia variar de 20 a 80. Nessa tabela, T₁ e T₂ indicam total de pontos obtidos pelos acadêmicos: no início do semestre T₁, e no final do semestre T₂. Q₁ e Q₂ indicam a frequência de acadêmicos com a mesma pontuação. Na 1ª etapa, temos uma variação entre 53 a 79 pontos, com a média do grupo situada em 65,85. Na 2ª etapa, temos uma variação entre 58 e 80 pontos, com a média do grupo situada em 69,81 pontos. A representação gráfica desses resultados consta do gráfico 1.

Tabela 2 - Frequência e somatória dos pontos obtidos individualmente pelos participantes do grupo, em resposta às questões da escala de atitudes em relação à Informática.

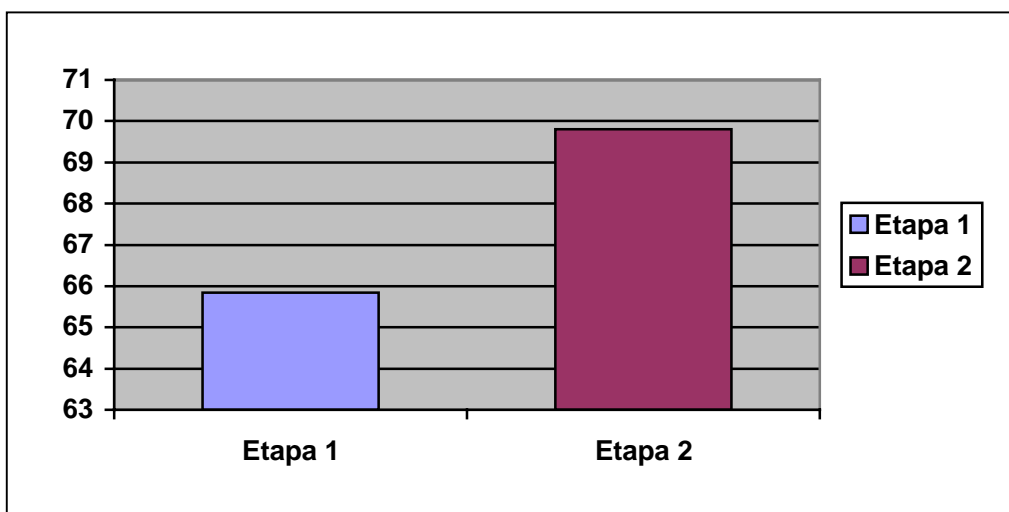
(26)	51 a 60 (9 - 34,6%)						61 a 70 (10 - 38,5%)						71 a 79 (7 - 26,9%)							
T ₁	53	55	57	58	59	60	61	62	65	67	68	69	70	71	73	74	76	77	78	79
Q ₁	1	2	2	2	0	2	2	0	0	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1
(28)	55 a 60 (2 - 7,7%)				62 a 70 (13 = 50,0%)							71 a 80 (11 - 42,3%)								
T ₂	55	58	60	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	76	78	79	80	
Q ₂	0	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	3	

GRÁFICO 1: Frequência e pontuação obtidos pelos sujeitos.



O gráfico 2, mostra a média obtida das atitudes do grupo de sujeitos. Para o cálculo da média das atitudes, foram somados todos os pontos, e o valor obtido foi dividido pelo total de participantes.

Gráfico 2: Média da pontuação dos acadêmicos na escala de atitudes em relação à Informática.



A análise dos dados mostra que houve mudanças na pontuação obtida na escala de atitudes. Os acadêmicos apresentam elevação nos sentimentos positivos e redução nos sentimentos negativos, ou seja, apresentam atitudes mais positivas em relação à Informática, quando se comparam os dois resultados.

Pode-se supor que o conjunto de atividades desenvolvidas durante o semestre contribuíram para o aumento na média da pontuação dos acadêmicos na escala de atitudes em relação à disciplina. Então, poderá ter ocorrido de fato uma aprendizagem mais significativa ou uma melhora nessa aprendizagem, pois de acordo com Ausubel, apud Silva [3], tanto variáveis motivacionais quanto cognitivas estão provavelmente envolvidas nos diferentes resultados de aprendizagem. Quando essas atitudes em relação ao trabalho envolvido são favoráveis, os indivíduos estão altamente motivados para aprender. Utilizam esforços mais intensos e mais concentrados e os limiares perceptuais e cognitivos relevantes são reduzidos. Além disso, uma vez que o componente cognitivo das atitudes em questão está bem estabelecido, os indivíduos possuem idéias básicas claras, estáveis e relevantes para a incorporação do material novo. Quando, entretanto, suas atitudes com relação ao material controvertido são desfavoráveis, todos esses fatores operam precisamente na direção oposta.

Referência Bibliográfica

- [1] GONÇALEZ , Maria Helena C. de Castro e BRITO, Márcia Regina Ferreira de, Atitudes (des)favoráveis com relação à Matemática, IN : *Zetetiké*. Campinas, SP : UNICAMP - FE - CEMPEM, v.4,c.645-64, 1996.
- [2] BRITO, Márcia Regina F. de. Adaptação e Validação de uma Escala de Atitudes em relação à Matemática. In: *Zetetiké*. Campinas, SP : UNICAMP - FE - CEMPEM, 1998, v.6, n.9, p.109 - 162.
- [3] SILVA, Miriam Godoy Penteado da. *O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor*. Campinas, SP : [s.n.] Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, 1997 (Tese de Doutorado).

APÊNDICE X

O Uso da Internet na Educação.

A rede de computadores Internet poderá ser um importante recurso educativo, desde que seus usuários (professores e alunos) tenham condições de buscar as informações e interajam com elas adequadamente. Ao utilizarem a Internet para fins educativos, os professores deverão ter em mente que a informação, por si só, não trará nenhum benefício ao processo ensino e aprendizagem. A forma de utilização e o planejamento adequado é que efetivamente darão bons resultados. Os recursos que a Internet tem não possibilitam a transmissão veloz de textos, arquivos, imagens e sons. Dependendo da capacidade do equipamento utilizado, permite, por exemplo, que se trabalhe com a informação distribuída. Pode-se comunicar, co-produzir, cooperar, co-aprender e interagir a distância, em tempo real, desde a possibilidade de acessar museus, universidades, autores, até Home Page de escolas públicas e privadas que possuem projetos educativos já desenvolvidos.

Acessar a Internet na Escola implica explorar um mundo novo, onde a informação chega de maneira rápida, prática e em quantidade infindável. São informações que podem ser transformadas em conhecimentos, aplicáveis a diversos interesses e necessidades. É importante termos claro que somente a grande quantidade de informações disponíveis na Internet, traz muito pouco benefício ao processo educativo. O que garante a melhoria na qualidade do processo ensino e aprendizagem é o planejamento adequado e a forma de utilização das informações obtidas na rede.

Na perspectiva de uma relação aluno-professor, centrada no aluno e na ação deste como sujeito de sua aprendizagem, o uso da Internet, no processo educativo, requer do professor uma mudança de postura. Para alguns professores, a Internet, por representar uma realidade nova e desconhecida, é considerada assustadora. O pouco tempo disponível ao professor para acessar a essa rede e familiarizar-se com seu uso, conhecer bons sites, etc., contribui para essa visão. É um ambiente de consulta, pesquisa e interação, diferente do ambiente sala de aula, com o qual o professor normalmente está acostumado.

Apesar desses e outros obstáculos, é interessante buscar o uso das vantagens que a Internet oferece ao aperfeiçoamento do processo ensino e aprendizagem, visando à formação de um indivíduo independente, na busca e seleção da informação, que poderá ou não transformar-se em conhecimento. É “aprender a aprender”. A Internet facilita a atual tarefa do professor - a de ser guia da aprendizagem, em vez de transmissor do conhecimento - e permite ao aluno um contato mais direto com o mundo, o que atende mais uma necessidade da sociedade atual. Por estarmos na “era da informação”, o aprendiz deve saber como obter e como produzir informações com rapidez e, mais importante ainda, como selecionar o que interessa a cada um, num volume cada vez maior de dados produzidos e encontrados na Internet. Além de permitir que o professor aprenda com o aluno, facilita sua motivação, promovendo o trabalho em grupo e a troca dinâmica de informações com os colegas.

Sobral [1] cita algumas atividades que podem ser desenvolvidas com o uso da Internet.

- ★ Pesquisas;
- ★ Acesso direto a diversos dados;
- ★ Possibilidade de consultar, sem dificuldades, especialistas de diversas áreas;
- ★ Visita virtual a museus e a outros lugares;
- ★ Contato virtual com pessoas com os mesmos interesses pessoais, profissionais, etc.;
- ★ Prática da leitura, e mesmo da redação, em línguas estrangeiras;
- ★ Comunicação entre alunos de escolas e cidades diferentes, com intercâmbio de informações na troca de experiências, projetos, etc.;
- ★ Visita a sites interativos;
- ★ Participação em cursos virtuais;
- ★ Leitura e análise das notícias nacionais e internacionais em jornais e revistas *online*;
- ★ Diversão em sites que apresentam conteúdos do interesse de cada um;
- ★ Produção de materiais de comunicação;
- ★ Aperfeiçoamento profissional;
- ★ Comunicação mais dinâmica pelo uso do correio eletrônico;
- ★ Acesso a amplas áreas do conhecimento, que vão desde a matemática, Informática, música, poesia, arte, até a medicina, etc.
- ★

Todo projeto deve ser planejado, organizado e executado de acordo com a classe e com o tema que se pretende trabalhar. Desde a escolha do TEMA, definição dos OBJETIVOS, escolha e preparação das ATIVIDADES, ESTRATÉGIAS, funções definidas, PERÍODO, AVALIAÇÃO e divulgação dos resultados à comunidade escolar, quando necessário. Citando um exemplo de projeto de uso da Internet na educação, que envolve várias escolas e tem um período maior de duração: Ensino de Ciências via Telemática, desenvolvido pela Escola do Futuro da USP - Universidade de São Paulo : <http://www.futuro.usp.br> . Nesse trabalho, que envolve escolas particulares e públicas, os alunos participam de um determinado projeto científico (poluição das águas, biotecnologia, astronomia, energia solar e outros), e usam a Internet para aprofundar suas pesquisas e discutir o assunto com colegas e professores. Em alguns projetos, usam a rede para comunicar-se com escolas de outras localidades do Brasil, do Japão, Estados Unidos, Inglaterra e Suécia, para comparar os dados experimentais com dados dessas escolas.

As atividades devem visar sempre à utilização da Internet como busca de qualidade no processo ensino e aprendizagem. Para tanto, o professor terá que selecionar antecipadamente os sites que interessam ao tema proposto para a aula. Por exemplo: uma aula sobre “A História dos Números”. Você tanto poderá usar uma enciclopédia em CD-ROM, como estabelecer contatos com outras instituições sobre possíveis projetos em andamento. Poderá ainda criar Chats, por meio de que os alunos possam "dialogar" com outros colegas sobre o tema. Enfim, é fundamental a necessidade de espaços para os alunos e professores se comunicarem e disponibilizarem seus trabalhos.

O uso da Internet na educação requer do professor um planejamento e organização adequados à condução do processo, desde a análise sob o enfoque ético dos conteúdos disponíveis na rede (com o uso ou não de programas que “filtram” conteúdos), a total liberdade de acesso aos sites, até a indicação de sites considerados ideais para os trabalhos a serem desenvolvidos. A Internet, vista como um espaço democrático, implica analisar e avaliar, na perspectiva educacional, a liberdade, o direito, os deveres e a ética no seu uso. Um espaço democrático, que não pode ser um privilégio de poucos, mas de todos, considerando-se que estamos na chamada “era da informação”. E para chegar a todos, é fundamental que se amplie e facilite o acesso à rede, pelas escolas e universidades.

Para Érico Guizzo [2], a Internet representa um mundo novo, um mundo compartilhado, complicado, conectado, cooperativo, democrático, digital, dispersivo, elitista, engajado, fantasioso, falacioso, frenético, globalizado, inseguro, interativo, multimídia, personalizado e virtual (não-presencial).

É papel da escola, também, avaliar todos os aspectos positivos e negativos da rede e oferecer ao estudante a possibilidade de informações e análise desses aspectos, visando à sua utilização, de forma crítica e atuante, das informações contidas e que ele próprio poderá inserir na rede. Ao planejar uma atividade com o uso da Internet, o professor deverá visitar previamente as páginas dos sites e verificar se, no período da pesquisa, eles apresentam os dados necessários, a fim de se evitarem longas horas de busca ou buscas infrutíferas. Mesmo que já se conheça determinado site, é conveniente visitá-lo sempre que for propô-lo como fonte de pesquisa. O professor precisa ter claro quais as principais normas éticas no uso da Internet, antes de propor a busca a seus alunos. Na medida que houver disponibilidade de tempo no projeto temático principal, o professor poderá adaptar a pesquisa, levando o aluno a aprender a fazer busca na Internet, a copiar arquivos, a ter a Web como fonte de informações. Pode-se estender a atividade, propondo-se a troca de correspondência eletrônica com outra escola, onde ficam claras as normas de bom comportamento no uso desse recurso. Ou sugerindo a participação dos grupos em fórum - <http://www.novaescola.com.br>.

O importante é explorar a Internet naquilo que a diferencia de outras fontes de pesquisa. Não se trata de usar a rede como uma biblioteca, mas como uma fonte de elementos que as bibliotecas não oferecem, como um complemento destas. Mais importante que levar o grupo de alunos a obter dados na Internet é saber como selecioná-los, em termos de importância, para os objetos da pesquisa.

É importante lembrar que além de utilizar a Internet de forma criativa e útil com os alunos, o professor deve utilizá-la também para compartilhar com outros colegas suas idéias, dúvidas ou angústias. É uma oportunidade de se descobrir o que seus colegas fazem, pensam ou de que necessitam. Na rede, a comunicação ocorrerá sempre nos dois sentidos. É assim que as idéias se desenvolvem e o conhecimento toma sentido e valor. Como característica e estrutura de rede, tem-se a informação cada vez mais compartilhada. Não existe um computador na rede que concentre todos os dados e muito menos um "dono da Internet". O conhecimento está espalhado pelo mundo todo. O que vale é o acesso e a troca de

informação. Aproveite este recurso para melhorar o processo docente-educativo e aperfeiçoar o seu trabalho e sua formação. Participe, invista, tente, busque, persista e compartilhe!

Um dos recursos para as aulas é aproveitar as vantagens do e-mail. A princípio, as possibilidades de uso do e-mail, na escola, são semelhantes às do uso de uma carta comum. A vantagem é que o e-mail é muito mais rápido. Chamado por alguns de “o carteiro mais veloz do mundo”, o e-mail, o serviço mais popular da Internet, leva uma mensagem a qualquer lugar do planeta com um simples clique no mouse. Assim, os alunos podem, por exemplo, corresponder-se com alunos de outras escolas e de outros países. Podem consultar autores de livros, cientistas, governantes, instituições. Podem trocar arquivos de fotos ou de trabalhos que tenham produzido no computador e exercitar outras línguas. Como exemplo de projeto desenvolvido com o uso do e-mail, tem-se o projeto Compufriends, São Paulo. A página do projeto pode ser acessada no site do Grupo, associação que reúne escolas particulares do Estado de São Paulo - <http://www.grupo.org.br>

Devem-se estabelecer alguns critérios para o uso da Internet na Escola, de modo que possam realmente trazer benefícios à Educação. Trabalhar projetos com alunos na Internet, além do professor ter claro as informações acima citadas, e o aluno conhecer essas normas de conduta existentes na rede, implica estabelecer, democrática e ponderadamente, em conjunto, regras de uso da Internet, que venham de encontro às normas sociais estabelecidas na comunidade escolar. Deve-se fazer o possível para que essas regras sejam simples e diretas e que todos (pais, alunos, professores) se comprometam a respeitá-las. Essa postura ajuda inclusive a vencer a resistência de muitos pais quanto ao uso da Internet, por temerem que seus filhos freqüentem sites pornográficos ou aprendam inadequadamente algo que possa pôr em risco a família e a escola.

Segundo Sobral [3], é fundamental incluir nas regras de uso: Uma descrição sumária da Internet; Exemplos de uso da Internet; Os deveres de cada um no uso dos recursos do comportamento desejável; As sanções previstas em decorrência do não-cumprimento das regras que venham a prejuízo do coletivo. No conjunto de normas de uso, pode-se constar, por exemplo: Não acessar sites (locais) considerados, de comum acordo, inadequados. Não assumir nenhuma espécie de compromisso on-line, sem falar com pais ou professores. Não aceitar convites de nenhum adulto via Internet e comunicar imediatamente a um adulto o fato. Não fornecer informações sobre os pais, a casa, os hábitos seus e da família, cartão de crédito, etc., a nenhuma pessoa ou site da Internet, sem a autorização de um adulto. Nunca descarregar arquivos sem o conhecimento dos pais ou professores. Comunicar a um adulto, sempre, se vir coisas desagradáveis na rede. Respeitar os horários de uso estabelecidos. Saber as consequências das violações das regras.

É importante que a Escola comunique aos pais que precauções serão tomadas para que os alunos não visitem sites danosos, no uso da Internet na Escola. A escola pode utilizar um programa de filtragem, ou seja, um programa para determinar os sites não permitidos. Depois de se estabelecerem os endereços, ou os tipos de endereços não permitidos, o programa impede que os usuários acessem a esses sites.

Referência Bibliográfica:

- [1] SOBRAL, Adail. *Internet na escola. O que é, como se faz.* São Paulo, Edições Loyola, 1999, p.16.
- [2] GUIZZO, Érico Marui - *Internet - o que é, o que oferece, como conectar-se.* São Paulo, Ed. Ática, 1999 p.7.
- [3] SOBRAL, Adail. *Internet na escola. O que é, como se faz.* São Paulo, Edições Loyola, 1999, p.99.

Bibliografia:

1. GUIZZO, Érico Marui - *Internet - o que é, o que oferece, como conectar-se.* São Paulo, Editora Ática, 1999.
2. LOWERY, Joe - *10 minutos para aprender Internet Explorer 4;* tradução Marcos Pinto. São Paulo, Berkeley Brasil, 1999.
3. SOBRAL, Adail. *Internet na escola. O que é, como se faz.* São Paulo, Edições Loyola, 1999 <http://www.loyola.com.br>.
4. <http://www.novaescola.com.br>, Revista NOVA ESCOLA, nº 126, outubro de 1999, São Paulo, Fundação Victor Civita, 1999.
5. www.infoexame.com.br Revista INFO, julho a novembro de 1999, São Paulo, Exame, 1999 -
6. http://www.uol.com.br/novaescola/forum/plano/mat/board_mat.html
7. http://www.uol.com.br/novaescola/ed/110_mar98/novastecnologias/index_110c.html
8. <http://educar.sc.usp.br/matematica/index.html>
9. http://www.uol.com.br/novaescola/ed/130_mar00/html/index_era1vez.html
10. http://www.uol.com.br/novaescola/ed/127_nov99/matematica/index_127a.html

APÊNDICE XI

Softwares Aplicativos de Autoria, Multimídia, Aplicáveis no Processo Ensino e Aprendizagem de Matemática e das Disciplinas em Geral

1. Introdução

São softwares do tipo não tutorial, com características peculiares, que os habilitam a ser utilizados de forma criativa pelos professores e alunos, como recurso à prática docente-educativa das disciplinas em geral. Pode-se citar, como exemplos, os softwares Everest e o PowerPoint (Microsoft). O Everest foi desenvolvido pela empresa “Complex Informática Ltda” - Parque Tecnológico Alpha - Florianópolis/SC, em uso, atualmente, em escolas da rede particular e pública da nossa região.

Esse tipo de software possui vários recursos de multimídia, com características especiais, como:

- Ser uma espécie de “oficina de criação”, equipado com diversas ferramentas que permitem o desenvolvimento de projetos multimídia.
- Permitir a criação de aplicações, sem necessitar de conhecimentos de programação, agregando elementos como sons, imagens, vídeos, textos, animações, banco de dados de outros aplicativos e da rede Internet.
- Permitir relacionar dados com imagens captadas por scanners ou outros aplicativos.
- Propiciar a liberdade de criação e aplicação.
- Possibilitar a apresentação de trabalhos, elaboração de material de consulta, partilhamento de pesquisas entre escolas e elaboração de projetos em parceria.
- Possuir os recursos de multimídia (som, imagem, textos e animação) que, integrados, possibilitam a criação de atividades de ensino de Matemática, projetos interdisciplinares, atividades científicas diversas.
- Sua aplicação torna o processo ensino-aprendizagem mais dinâmico, colaborando com o desenvolvimento cognitivo e com as habilidades sensitivas e intelectuais dos alunos.
- Possibilitar a apresentação dos projetos e/ou das atividades, com o uso de projetor eletrônico, e reproduzi-los em disquetes.
- Propiciar a elaboração de apresentações nas aulas de Matemática e demais disciplinas, para serem reproduzidas em papel e em lâminas, com textos e imagens que podem ser utilizados em exposições, painéis e no retroprojetor.
- Permitir o desenvolvimento da autonomia do aluno na busca e organização das informações, cabendo ao professor o papel de orientador / mediador no processo de confecção dos projetos, estimulando-se o trabalho em ambiente cooperativo, motivador e inovador.

É relevante considerar que a elaboração de uma boa aplicação multimídia para o aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem passa por uma adequada metodologia de criação da mesma.

2. Sugestão de roteiro para familiarizar-se com os recursos do software “Microsoft PowerPoint” na elaboração de uma apresentação.

Os programas educativos não devem ser analisados ou desenvolvidos fora de atividades do processo educativo para o qual serão utilizados. Não existe software que, por si só, seja capaz de gerar aprendizado de uma forma plena. Existem, sim, atividades que propiciam situações favoráveis para que o educando reformule ou construa seu conhecimento.

O software PowerPoint é um programa direcionado para:

- Elaboração de apresentações na Matemática e demais disciplinas, utilizando texto e imagem para serem reproduzidas em lâminas;
- Elaboração de apresentações na Matemática e demais disciplinas, utilizando texto, imagem, animação, som e vídeo, para serem reproduzidas em disquetes.

1. Acessando ao PowerPoint:

- Clique o menu Iniciar;
- Posicione na opção Programas;
- Clique no PowerPoint.

2. Criando a primeira apresentação:

- ❖ Clique no menu Arquivo;
- ❖ Opção Novo / OK;
- ❖ Observe a tela “novo slide”. Esta tela apresenta vários modelos de slides. Abra cada um deles para observar os diversos modelos;
- ❖ Clique no primeiro modelo da primeira linha e depois OK;
- ❖ Dê um clique dentro da área em que está escrito: Clique para adicionar um título;
- ❖ Digite um título qualquer (sugestão: COMPUTADOR NA SALA DE AULA);
- ❖ Dê um clique dentro da área onde está escrito: Clique para adicionar um subtítulo;
- ❖ Digite um subtítulo qualquer (Sugestão: Softwares Educacionais);
- ❖ Dê um clique em qualquer local da área branca para desmarcar o subtítulo;
- ❖ Executar a apresentação clicando o botão “Modo de Apresentação de Slides”, que está no canto inferior esquerdo da tela;
- ❖ Tecle ESC para retornar.

3. Inserindo outros textos no slide:

Apesar de ter sido escolhido um modelo de slide, este modelo pode ser alterado:

- Clique o botão “Caixa de Texto”, que está na parte inferior da tela;
- Posicione a seta do mouse no canto inferior esquerdo do slide e dê um clique no botão do mouse;
- Digite a data atual (no formato: d/m/a);
- Clique fora da caixa do texto.

4. Inserindo novos slides:

- Clique o ícone Novo Slide;
- Clique o segundo modelo da primeira linha e OK;
- Clique a área em que está escrito: Clique para adicionar um título;
- Digite: Tipos de Softwares Educacionais, segundo Teylor (1980);
- Clique a área em que está escrito: Clique para adicionar um texto;
- Clique o botão Marcadores e após digite: Tutor: computador no papel de professor (enter), Ferramenta: computador para se adquirir e manipular informações (enter), Tutelado: os alunos ensinam o computador;
- Clique qualquer área do slide para desmarcar;
- Clique o ícone Novo slide;
- Clique o terceiro modelo da primeira linha e OK;
- Proceda igual ao slide anterior. Na área em que está escrito: Clique para adicionar um título, digite: Softwares educacionais, na Matemática. Em Clique para adicionar um texto - no lado esquerdo, digite: Derive (enter), Cabri-Geometre (enter), Mathematica (enter). No lado direito, digite: Everest (enter), Mathe Ace (enter), e outros;
- Clique qualquer área fora da caixa de texto para desmarcar.

5. Salvando uma apresentação:

- ❑ Clique o menu Arquivo;
- ❑ Clique o subitem Salvar Como. Escolha a opção Disco Flexível 3 ½ (A:);
- ❑ Digite Computador na sala de aula no campo nome do arquivo;
- ❑ Clique salvar.

6. Deslocamento entre slides:

- Quando se está no modo de slides, pode-se deslocar entre eles, utilizando-se as teclas Page Up (retornar slides) e Page Down (avanzar slides);
- Tecle Page Up 2 vezes e observe;
- Tecle Page Down e observe;

- Observe que, no canto inferior da tela é mostrado em qual slide se está posicionado (slide 1 de 3, ou slide 2 de 3 ou slide 3 de 3. O 1º número indica o slide em que se está, e o 2º indica o número total de slides da apresentação).

7. Personalizando o segundo plano (fundo do slide):

Pode-se alterar a cor e aplicar alguns efeitos no fundo do slide:

- Volte ao 1º slide da apresentação. Clique o menu Formatar;
- Clique a opção Segundo Plano;
- Clique a seta abaixo do quadro Título de slide;
- Observe as opções: Mais cores... e Efeitos de preenchimento.

7.1) Alterando a cor do segundo plano:

- Clique a opção Mais cores...;
- Escolha uma cor e clique. Após OK e Aplicar.

7.2) Alterando a textura do segundo plano:

- Clique o menu Formatar;
- Clique a opção Segundo Plano;
- Clique a seta abaixo do quadro Título do slide;
- Clique a opção Efeitos de preenchimento;
- Clique o guia Textura;
- Utilize a barra de rolagem que está à direita para conhecer todas as opções;
- Clique a opção Gotas e OK;
- Clique a opção Aplicar a tudo, para que a textura seja aplicada a todos os slides;
- Execute a apresentação.

7.3) Inserindo figura no segundo plano (sem a cor de fundo do slide):

- Abra o 1º slide;
- Clique o menu Formatar - opção Segundo Plano - na seta abaixo do quadro Título de Slide - opção Efeitos de preenchimento;
- Clique a guia Figura - selecionar figuras;
- Na opção de unidades e pastas, clique a Unidade C - Arquivos de Programa (abrir);
- Clique Microsoft Office (abrir) - Clip-art (abrir) - Popular (abrir);
- Dê um duplo clique no arquivo Examina e OK;
- Clique a opção Aplicar;
- Execute a apresentação e verifique que a figura foi aplicada apenas no 1º slide.

7.4) Inserindo figura no segundo plano (com a cor de fundo do slide):

- Abra o 2º slide;
- Clique o menu Inserir / Figura / Clip-art, escolha a opção desenho 1ª linha / 3ª figura / inserir;
- Clique Desenhar / ordem / enviar para trás;
- Execute a apresentação e verifique se permaneceu a cor do segundo plano e a figura.

7.5) Segundo plano sombreado:

- Abra o 3º slide;
- Clique o menu Formatar / opção Segundo plano / na seta abaixo do quadro Título de Slide / na opção Efeitos de preenchimento / na guia Gradiente;
- Existem diversos efeitos que se pode colocar para sombrear. Vejamos: clique as opções da caixa Cores e observe as variações;
- Clique a caixa cores na opção Uma Cor - na caixa cor: azul - arraste o botão que controla a tonalidade da cor (claro ou escuro e note as variações);
- Observe a caixa Sombreamento, clique todas as opções observando-se as variações;
- Escolha a opção “do canto” e clique a caixa de Variações, na 1ª da 2ª linha;
- Clique OK, em seguida Aplicar;
- Execute a apresentação e volte ao 1º slide.

8. Alterando a fonte dos textos do slide:

- ✧ Dê um clique sobre o título Computador na sala de aula;
- ✧ Selecione o título (posicione o mouse no início do título e arraste sobre o mesmo, selecionando-o);
- ✧ Clique o Botão Cor da Fonte A ▼ (ou o menu Formatar - Fonte / Estilo de Fonte (normal, itálico, negrito e negrito itálico) / tamanho / cor /...);
- ✧ Clique a opção Mais cores de fonte. Escolha uma cor e OK;
- ✧ Clique o botão Tamanho da Fonte e escolha tamanho 48. Pode-se proceder da mesma forma para se alterar a fonte - efeito Negrito N, Itálico I, Sublinhado S e Sombreado S. Selecione o texto e clique o botão desejado (para se tirar o efeito, basta clicar novamente cada um dos botões);
- ✧ ESC para desmarcar;
- ✧ Faça o mesmo com os outros textos e outros slides.

Pode-se escolher outro tamanho para a fonte e usar a opção aumentar ou diminuir gradativamente o tamanho da fonte. Clique o título Computador na sala de aula e dê ESC. Clique 3 vezes o botão Diminuir (A ▼) e 4 vezes o botão Aumentar (A ▲). Tecle ESC.

9. Apresentação com avanço automático:

- Clique o botão de Classificação de Slide. (tela - parte inferior esquerda);
- Atenção: Ao testar intervalo, use o botão do mouse para avançar a apresentação como foi visto anteriormente. É importante deixar o slide na tela o tempo necessário para a leitura do conteúdo. O PowerPoint irá gravar o intervalo de tempo para se utilizar nas futuras apresentações, avançando-se automaticamente, sem a necessidade de se apertar o botão do mouse.
- Clique o botão Testar Intervalo;
 - Clique o botão do mouse quantas vezes forem necessárias para avançar a apresentação, após estabelecer o tempo entre elas;
 - Clique o menu Apresentações - opção Configurar Apresentação - usar intervalos - OK;
 - Execute a apresentação. Não é necessário clicar com o mouse, para avançar.

10. Apresentação contínua:

Nas apresentações vistas até aqui, cada vez que termina a seqüência de slides, volta-se ao modo em que estava antes de iniciar a apresentação. Como fazer para uma apresentação ser contínua, ou seja, assim que termina a seqüência: a mesma é reiniciada automaticamente.

- Clique o menu Apresentações / opção Configurar apresentação / opção “Repetida continuamente até ESC ser pressionado”, e dê OK;
- Execute a apresentação e clique ESC para interromper.

11. Efeitos de transição:

Podemos inserir efeitos de transição no slide, isto é, efeitos que serão vistos na troca de slides, durante a apresentação.

- ✓ Clique o botão Modo de Classificação de Slide;
- ✓ Clique o menu Apresentações / Transição de Slides / na seta da caixa efeito / escolha a opção Barras Randômicas Horizontais / defina a velocidade do efeito (escolha Lenta) / na caixa de som, escolha a opção Câmera;
- ✓ Clique Aplicar a todos;
- ✓ Execute a apresentação e, para interromper, clique ESC (salve a sua apresentação).

12. Inserindo Clip-art e animação:

- /// Selecione o slide 3;
- /// Clique o menu Inserir / figuras / Clip-art (ou o ícone inserir clip-art);
- /// Clique categoria na opção Diversão - escolha da 1ª linha à 2ª figura / clique inserir;
- /// Selecione a figura inserida e clique o ícone Efeitos de Animação (ou menu Apresentações / Personalizar animações);
- /// Clique o botão Personalizar animações / Guia efeitos;
- /// Na caixa inserir Animação e Som, escolha, por meio da seta de rolagem, a animação Deslizar, para a Esquerda, e o som Freitada / OK;

- /// Seleccione a 1ª frase do slide e clique o botão Personalizar Animação, escolha a opção Deslizar para cima e o som Laser. Na caixa Inserir texto, escolha a opção Por letra. OK;
- /// Faça o mesmo com o texto do slide, mudando o efeito / som e opção. Execute a apresentação. Idem para os outros slides.

13. Executando animação automática:

- ❑ Clique o ícone efeitos de animação / personalizar animação / guia intervalos;
- ❑ Na caixa Ordem de Animação, teclé Shift e selecione os objetos do slide. Na caixa Iniciar animação, ative as opções: Animar e Automaticamente. Digite 2 e dê OK;
- ❑ Execute a apresentação e observe;
- ❑ Faça o mesmo com os slides 1 e 3. Execute a apresentação e observe.

14. Utilizando as ferramentas:

O PowerPoint possui uma barra de ferramentas que possibilita melhorar a aparência do slide.



Inicialmente, verifique com a seta do mouse o que cada ferramenta representa. Já se utilizaram alguns nas atividades anteriores. A seguir:

- ❖ Clique o menu Arquivo, na opção Novo, na opção slide em branco (3ª opção, 3ª linha), OK;
- ❖ Na área Clique para adicionar um título, escreva Matemática x Informática;
- ❖ Clique a ferramenta Inserir WordArt. Selecione o estilo que desejar e clique OK;
- ❖ Digite INTERNET. Escolha a fonte (letra) Times New Roman e o tamanho da fonte, 72. OK;
- ❖ Clique o botão formatar WordArt, guia de cores e linhas, personalize a seu gosto, OK. (Se não está ativado, ative-o. Como? Menu Exibir / Barras de Ferramentas / WordArt);
- ❖ Clique o botão Forma do WordArt e escolha um formato;
- ❖ Salve seu slide com o nome Internet;
- ❖ Clique o ícone Inserir Novo Slide, opção slide em branco (4ª opção, 3ª linha), OK;
- ❖ Clique a ferramenta Linha \. Posicione a seta do mouse no canto superior esquerdo do slide. Pressione o botão do mouse e arraste para baixo até formar uma linha. Dê um clique em qualquer área do slide para desmarcar;
- ❖ Clique na ferramenta Retângulo. Posicione a seta ao lado do topo da linha. Pressione o botão do mouse e arraste um pouco para a direita e para baixo até formar um retângulo. Solte o botão;
- ❖ Clique a ferramenta Elipse. Posicione a seta ao lado do retângulo, pressione o botão do mouse e arraste um pouco para a direita e para baixo até formar uma elipse;
- ❖ Clique o botão Inserir Novo Slide, slide em branco (4ª opção, 3ª linha), OK;
- ❖ Clique a ferramenta AutoFormas, clique cada um dos itens e observe. Após, clique Formas Básicas, retângulo e aplique no slide;
- ❖ Clique a ferramenta AutoFormas, opção Setas Largas, opção Seta Acima e aplique;
- ❖ Clique a ferramenta AutoFormas, opção Estrelas e Faixas, opção Estrelas de Cinco Pontas e aplique;
- ❖ Clique a ferramenta AutoFormas, opção Textos Explicativos, opção Texto Explicativo em forma de nuvem e aplique;
- ❖ Clique o retângulo / Ferramenta Cor de Preenchimento / opção Mais Cores e escolha sua cor preferida. Idem para as demais figuras, em cor e efeitos preferidos. Escolha uma das figuras e clique a ferramenta Sombra. Escolha o efeito preferido;
- ❖ Clique a estrela / ferramenta Estilo da Linha / opção 6pt /, clique a ferramenta Cor da Linha e escolha uma cor;
- ❖ Clique cada figura e escreva uma palavra em cada uma delas, associando a importância da INTERNET no cotidiano educativo. Acrescente outras figuras com palavras, se achar necessário;
- ❖ Aplique o que já viu nos exercícios anteriores com relação a inserir animação, som e execução de animação;
- ❖ Teste e salve seu trabalho.

15. Copiar, redimensionar, mover e apagar objetos:

- Clique Classificação de slides / sobre o 2º slide / enter;

- Selecione o retângulo / Editar Copiar / Editar Colar (2 vezes). Clique os objetos repetidos e arraste-os, posicionando lado a lado. Faça o mesmo com a outra figura;
- Selecione um dos objetos, posicione o botão do mouse em um dos quadradinhos que está no canto da figura, pressione o botão e arraste, aumentando ou diminuindo a figura;
- Se você quiser apagar uma figura, clique a ela e tecele Delete. A figura será excluída do slide;

16. Inserindo, movendo e excluindo slide:

- Clique o botão Modo de Classificação de Slides;
- Dê um clique entre o 1º e o 2º slide. Clique a opção Inserir um Novo Slide. Escolha a opção 2º da 1ª linha. Para excluir, selecione-o e tecele Delete;
- Para mudar a ordem dos slides, clique o slide e arraste-o para o lugar desejado. Faça isso com o 2º slide. Coloque-o na ordem de apresentação 3 e, após, exclua-o.

17. Inserindo gráfico:

- Insira um Novo slide entre o 1º slide e o 2º slide (do tipo 8º ou 4º da 2ª linha). Escreva no título: GRÁFICO COMPARATIVO - Uso da INTERNET em pesquisa;
- Clique 2 vezes para adicionar um gráfico e escreva: Digite os dados na Planilha de dados da seguinte forma: No lugar de trimestre, escreva bimestre. Em, Leste / Oeste / Norte /..., escreva Matemática / Ciências / Português / História / Geografia / Artes. Nas linhas referentes a cada disciplina por bimestre, escreva: Em Matemática - 1; 0; 1; 1 / Ciências - 3; 2; 2; 5 / Português - 2; 0; 3; 1 / História - 3; 2; 4; 2 / Geografia - 4; 2; 3; 4 / Artes - 3; 2; 3; 1;
- Clique a ferramenta Tipos de Gráficos e analise;
- Clique Exibir Folha de Dados para desativar. Tecele ESC duas vezes para desmarcar;
- Execute a apresentação e salve.

18. Criando uma apresentação utilizando um modelo:

- Clique o menu Arquivo / opção Novo / guia Apresentações / opção Anúncio Padrão / OK;
- Observe que foi inserida a apresentação completa com dois slides (veja no canto inferior esquerdo - slide 1 de 2);
Quando utilizamos um modelo pronto de apresentação, nosso trabalho é facilitado e reduzido, pois é só substituir as frases-modelo pelas novas que pretendemos colocar na apresentação. As frases prontas conduzem o usuário a montar sua apresentação de acordo com o tema escolhido.
- Clique cada frase e crie sua apresentação.

19. Inserindo Filmes e Sons:

- Abra um slide já pronto;
- Menu Inserir / Filmes e sons / Filme do Gallery... ou filme do arquivo;
- Clique filme do arquivo / Meus documentos / enz / t027278a . OK;
- Clique 2 vezes a figura da baleia e observe;
- Menu Inserir / Filmes e sons / Som do Gallery... ou som do arquivo / execute o mesmo procedimento do filme e escolha uma música. OK.
- Clique 2 vezes o símbolo da música e ouça. Isto poderá ser feito em todos os slides de apresentação e executado antes do início de cada apresentação. OBS: Como fazer download de arquivo de música na Internet. Ex: (<http://www.cade.com.br/>) Busca: música / escolha Cultura: música / escolha Arquivos musicais, letras e cifras / escolha *achou sua midi aqui* / selecione arquivos midi / selecione Nacionais / escolha a opção músicas desconhecidas - Parabéns (ou outra) / faça download de arquivos / salvar este arquivo em disco. OK / disquete de 3 ½. OK.
- Repita a atividade anterior, inserindo o som do disquete 3 ½ para um slide escolhido;
- Execute, observe, ouça e avalie sua apresentação;
- Refaça a apresentação nos elementos que não estão corretos, pela sua observação;

A metodologia para a criação de aplicações no "Power Point" pode seguir o roteiro anteriormente citado, ou numa forma mais simplificada; para uma apresentação em palestras, por exemplo, sugere-se:

- Definição do tema: escolha de um tópico a ser desenvolvido (mesmo que seja abrangente), como ponto de partida do projeto;
- Roteiro e plano de ação: escolha dos subtemas. Organização da pesquisa (onde e o que

pesquisar), com a elaboração de um plano de ação, que contemple os dados necessários ao projeto, tela a tela (rascunho do trabalho final);

- Pesquisa: coleta de dados, análise e organização das informações de diversos tipos (imagens, textos, vídeos, sons,...);
- Registro das informações coletadas: é a etapa dita “técnica”, com atividades de digitação, digitalização de imagens, gravação de sons e toda a organização das telas do projeto. É a etapa de transferência de dados para o computador;
- Apresentação: atividade relacionada à finalidade do projeto - demonstração para a classe, material de consulta da escola, apresentação em feira cultural, etc.

3. Sugestão de metodologia para a criação, execução e avaliação (retroalimentação) de aplicações de uma aula e/ou tema, utilizando softwares aplicativos do tipo autoria multimídia - como exemplo, têm-se o “Everest” e o “Power Point”

1. Definição do objetivo:

- Como ponto de partida do projeto, estabeleça inicialmente o objetivo geral e a disciplina;
- Selecione o tema e o conteúdo que pretende desenvolver ou ensinar, a série e a(s) turma(s);
- Selecione o software que satisfaz seus requerimentos ou pretensões;
- Elabore um mapa e/ou quadro com as características dos estudantes dessa(s) turma(s). Para isso é necessário que se faça um diagnóstico da(s) turma(s) ou uma projeção das características prováveis dos seus futuros estudantes;
- Estabeleça o objetivo final da aula ou tema, incorpore-o ao mapa e/ou quadro e faça uma previsão do número de horas-aula necessário para se desenvolver a matéria de estudo com seus futuros estudantes, e avalie o grau de dificuldade para aprendê-lo;

2. Reúna os materiais básicos - Pesquise:

- Elabore uma relação dos materiais básicos que pretende reunir para se desenvolver a matéria de estudo para o uso do software selecionado e para a programação e manipulação do computador (livros, textos, imagens, vídeos, sons,...);
- Reúna os materiais relacionados;
- Consulte, se possível, pessoas com experiência, professores e/ou especialistas, em cada um desses campos, para enriquecer seu trabalho.

3. Crie uma proposta e/ou idéias da aplicação:

- Crie uma quantidade de propostas e/ou idéias correspondentes a “o que ensinar”, de que forma seria possível ensinar, sem julgá-las;
- Para cada proposta, crie uma quantidade de idéias correspondentes a “como ensinar” com os materiais.

4. Organize suas idéias e/ou propostas para a aula e/o tema:

- Selecione as propostas elencadas, eliminando-as com base nas características dos estudantes, matéria de estudo, limitação do tempo, do software e dos computadores disponíveis;
- Analise as idéias e/ou propostas que permanecem para se determinarem detalhes e estruturas da seleção;
- Selecione uma metodologia ou combinações metodológicas;
- Decida sobre o tratamento dos fatores para todas as metodologias e idéias, com as quais estes tratamentos serão aplicados na aula e/ou no tema;
- Ordene os resultados obtidos até essa etapa, ou seja, das quatro atividades desenvolvidas - 1, 2, 3, 4 - em uma estrutura preliminar da aula e/ou tema.

5. Elaboração do projeto de aula e/ou tema - Roteiro e plano de ação:

- Nessa etapa, você fará o rascunho do aplicativo final pretendido. É a fase da elaboração de um plano de ação que contemple os dados necessários à sua proposta, tela a tela. Para isso:
- Escreva o texto com a informação, as perguntas, a retroalimentação, as direções, a ajuda e as mensagens do fim da aula e/ou tema;
- Elabore os modelos de tabelas ou gráficos que poderão ser utilizados na matéria em estudo,

escrevendo os passos para a sua construção;

- Revise os textos e as tabelas elaboradas. Cuide para que nada se sobreponha, ou que não se sobrecarregue de informações. Reveja, por exemplo, as perguntas, a informação e as direções previstas;
- Desenhe modelos de projeção de imagem na tela do computador, em modo gráfico, e planeje outros recursos para a apresentação, incluindo animação dos desenhos, figuras e inserção de sons. Os desenhos gráficos devem ser realizados, se possível, no tamanho natural da tela do computador;
- Revise como se ajustam os gráficos e textos simultâneos. Por exemplo, os desenhos e suas descrições não devem sobrepor-se, ou encobrir as informações da matéria de estudo, e as telas não devem estar sobrecarregadas dessas informações;
- Reúna todos os modelos em um espaço (mesa) amplo para que estes possam ser observados todos ao mesmo tempo, como um conjunto ordenado;
- Observe o conjunto desses modelos, buscando-se erros e verificando-se a totalidade da informação.

6. Esquema de blocos da aula e/ou tema:

- Elabore um esquema de blocos detalhado da aula e/ou tema. Para se obter isso, inicie desenhando um esquema simples, sem pontos de ramificação e, após, aumente o nível de complexidade do esquema, através de duas ou três interações, até a especificação de todos os detalhes;
- Planeje vários caminhos por meio do esquema, antes de se realizar a execução, e marque os caminhos tomados em cada um dos pontos de ramificação;
- Realize a execução passo a passo, antes de programar e/ou desenhar na tela do computador. Verifique os valores de todas as variáveis envolvidas;
- Faça, quando possível e necessário, subprogramas para os processamentos repetitivos;
- Verifique que todos os modelos de quadros sejam incluídos no esquema final de blocos, verifique se esse o leva ao ponto esperado e que as variáveis envolvidas tomem os valores corretos;
- Se há erros, revise o esquema de blocos.

7. Elaboração da aplicação na tela do computador e/ou Codificação:

Essa é a etapa dita “técnica”, com atividades de digitação, digitalização de imagem, gravação de sons e toda a organização das telas, projetadas na etapa 5 e 6. É a etapa de transferência de dados para o computador. É quando ocorre o registro no computador das informações coletadas e das propostas criadas. Para isso:

- Codifique ou escreva sua primeira versão do projeto no computador, iniciando-se pelos subprogramas, quando existirem;
- Utilize o esquema planejado no item 6, enquanto codifica;
- Quando possível e se for necessário, utilize fragmentos de programas ou arquivos elaborados anteriormente; retifique fragmentos existentes em vez de elaborar um, novamente; estruture seus programas em módulos ou arquivos, para que possa passar facilmente de um para outro e reaproveitá-los, quando necessário;
- Utilize aplicativos gráficos ou outros sistemas que possibilitam a construção gráfica, se o software que está utilizando permite essa utilização; assegure-se de que os detalhes desses gráficos estejam de acordo com os objetivos propostos;
- Comente seu programa completamente;
- Faça seu programa funcionar, ou execute a apresentação para verificar a necessidade de aperfeiçoá-lo;
- Detecção de erros: Localize e elimine, em primeiro lugar, os erros conhecidos (erros de sintaxe e execução); Utilize um enfoque sistemático para a detecção de erros; Planeje a detecção de erros com dados cujas seqüências podem determiná-los com facilidade; Use um conjunto de respostas que dêem resultados previsíveis; Sempre que uma resposta do estudante é esperada, teclé uma resposta inesperada e observe como o programa responde; Para facilitar a referência, imprima números nos quadros;
- Guarde variante do programa até que esteja seguro de que não irá necessitar mais.

8. Avaliação e revisão da aula ou tema:

- Faça uma revisão da qualidade e quantidade de informações científicas e/ou do conteúdo da matéria referente à aula e/ou ao tema;
- Faça uma revisão dos recursos visuais e auditivos utilizados;
- Revise: a linguagem e a gramática; as perguntas e os menus; todas as funções invisíveis e os materiais

auxiliares;

- Avalie e revise a proposta de aula e/ou do tema, em sua integralidade;
- Faça uma experimentação dirigida. Para isso: Selecione, pelo menos, três colegas da classe; Explique a eles a sua proposta, os objetivos e os procedimentos da experimentação; Descubra quanto eles conhecem da matéria de estudo; Observe-os enquanto praticam a aula; Pergunte após, e permita que eles perguntem. Utilize essas perguntas e repostas para detectar possíveis erros e aperfeiçoar seu programa.

9 - Apresentação, execução e validação da aplicação:

- Essa etapa está relacionada com a finalidade da proposta ou do projeto - apresentação para a classe, num seminário, numa feira cultural, numa reunião, como material de consulta na escola, para se montar um banco de dados e outros;
- Apresente sua proposta de aula para todos os colegas da classe, no contexto de simulação de aula, semelhante à sua futura prática docente;
- Para essa apresentação, utilize, se possível, os recursos de projetor eletrônico ou outro recurso visual que possibilite a visão integral da proposta;
- Oferte aos colegas da classe uma cópia escrita da sua proposta, para um melhor aproveitamento e avaliação de sua apresentação e da proposta em si;
- Utilize a aula e/ou o tema com os colegas da sala, na situação para a qual foi designada, com os recursos computacionais e os demais previstos no seu plano de aula;
- Avalie a atuação dos colegas no uso do programa, as dificuldades encontradas, as facilidades e as impressões sobre o seu projeto;
- Estimule seus colegas a questionamentos e perguntas que possibilitem melhorar sua proposta, apresentação e execução;
- Utilize as sugestões para aperfeiçoar sua proposta, sua apresentação e execução do plano;
- Utilize a aula e/ou o tema, se possível, com os estudantes da Escola do Ensino Fundamental ou Médio, para os quais foi designada;
- Avalie a atuação por parte dos estudantes nesta situação;
- Obtenha a maior quantidade possível de dados sobre a utilização do seu programa de aula, com o software;
- Obtenha dados sobre os avanços, os ganhos obtidos pelos estudantes devido à utilização da aula;
- Obtenha dados sobre a atitude dos estudantes com respeito à aula;
- Faça uma auto-avaliação do seu trabalho e utilize os resultados para reavaliar e aperfeiçoar o planejamento, a organização, as formas de comunicação, a execução e a avaliação (retroalimentação) de sua aula e/ou tema, para sua futura prática docente.

Bibliografia:

- BONNE FALCÓN, Eduardo N... [et al]. Diseño de la lección computadorizada. Guía de orientaciones. Santiago de Cuba, Universidade de Oriente. 1999.04 p.
- BIZZOTTO, Carlos Eduardo N... [et al.]. Informática Básica: passo a passo conciso e objetivo. 2.ed., Florianópolis/SC : Visual Books, 1998, 233p.
- COMPLEX INFORMÁTICA. Everest 3.3, Software de Autoria Multimídia. Manual do Usuário. Fpolis/SC, 1998.
- COMPLEX & EXPOENTE INFORMÁTICA. Oficina de Criação Multimídia Everest, Software de Autoria. Tutorial. Florianópolis/SC, 1999, 60p.
- COMPLEX & EXPOENTE INFORMÁTICA. Oficina de Criação Multimídia Everest, Software de Autoria. Manual de Referência. Florianópolis/SC, 1999, 74p.
- FLEMMING, Diva Marília e LUZ, Elisa Felmming. O Uso da Informática no Ensino de Matemática. Pró-Ciências II : Área da Matemática, Florianópolis/SC, UNISUL, 1998, p. 22.
- JOHNSON, Steve. Microsoft PowerPoint for Windows: passo a passo. São Paulo: Makron Books, 1995.
- SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. NÚCLEO DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL - NTE. PowerPoint 97. Tubarão/SC, 1998, s.p.
- SANTOS, N. Multimídia NA Educação. Da Teoria à Prática. Porto Alegre, SBC, 1995.

APÊNDICE XII



O SOFTWARE DERIVE

1 Introdução:

O “Derive” é um sistema de computação algébrico desenvolvido pela Soft Warehouse Inc. (USA). É um software matemático muito eficiente e versátil, de fácil utilização e preço acessível. Além disso, pode ser rodado em equipamentos menos sofisticados. Possui uma interface de trabalho onde os seus comandos podem ser lidos na tela (versão DOS) ou em forma de ícones (versão Windows) servindo, então, como opções para o usuário, que, com os passos intermediários, participa dos cálculos. (DUARTE e EGER, 1995, p.11).

É um software que manipula os conceitos matemáticos, algébrica e numericamente. Sua capacidade gráfica permite trabalhar com gráficos de 2 e 3 dimensões, ou seja, em R^2 e R^3 .

Tem por objetivo auxiliar em atividades matemáticas que envolvam resolução de problemas de Álgebra, Trigonometria, Cálculo Diferencial e Integral (limites, derivadas, aplicações de derivadas, integrais e equações diferenciais), e Álgebra Linear (matrizes, sistemas de equações lineares e vetores). É um instrumento elaborado para propiciar aos estudantes de Cálculo e Álgebra Linear uma melhor compreensão e visualização gráfica de alguns tópicos dessas disciplinas.

2 Uso dos Comandos:

- **Iniciar o sistema;**
- **Identificação do programa:** A primeira tela (apresentada) identifica o programa, sua versão e seus comandos. Vários comandos necessários à utilização do Derive podem ser acionados diretamente (versão DOS), teclando a letra maiúscula das palavras: **A**uthor, **B**uild, **C**alculus, **D**eclare, **E**xpand, **F**actor, **H**elp, **J**ump, **s**oLve, **M**anage, **O**ptions, **P**lot, **Q**uit, **R**emove, **S**implify, **T**ransfer, **m**oVe, **W**indows, **a**pproX e/ou iluminando o comando desejado, e finalmente teclar enter. Alguns desses comandos se dividem em subcomandos, e outros importantes serão citados no decorrer dos trabalhos;
- **Entrada de dados:** A entrada de dados é executada através do comando **A**uthor, observando os símbolos (letras/números) a serem digitados para as operações/funções/diversos;
- **O comando Help:** Acionando o comando **H**elp, obteremos informações necessárias para a utilização do software. Para se obter esclarecimento sobre qualquer tópico em especial, basta acionar convenientemente as letras apresentadas na lista *Derive Help*;
- **Salvando arquivos:** Ao iniciar o uso do *Derive*, parte-se de um conjunto de condições que podem ser alteradas e gravadas no arquivo **DERIVE INI**, com os comandos **T**ransfer **S**ave ou **T**ransfer **L**oad **S**tate. Diferentes condições podem ser gravadas;
- **Abrindo arquivos:** **T**ransfer **L**oad - **DERIVE**;
- **Imprimindo arquivos:** **T**ransfer **P**rint;
- **Observações:**
 - O comando **D**eclare é muito usado para a resolução de problemas;
 - Os comandos **D**eclare **F**unction definem funções, permitindo que as mesmas possam funcionar com operador;
 - Os comandos **S**implify, **s**oLve, **F**actor, **a**pproX, **M**anage e **E**xpand, podem resolver expressões algébricas, trabalhar com funções e inequações;
 - Os comandos **M**anage e **T**rigonometric trabalham com funções trigonométricas, com unidade de medida de ângulos definida em radiano;
 - Os comandos **D**eclare, **V**ariable, **D**omain e **C**omplex, permitem, no *Derive*, trabalhar com números complexos.

Algumas teclas úteis, que facilitam o uso do “DERIVE” (versão DOS), relacionam-se abaixo:

- Backspace - apaga a letra ou sinal anterior ao cursor, quando se estiver trabalhando no comando Author;
- Teclas de Direção ($\leftarrow \rightarrow \uparrow \downarrow$) movem, selecionam ou destacam pela iluminação as expressões trabalhadas;
- Ctrl S - move o cursor p/a esquerda-por letra;
- Ctrl D - move o cursor para a direita - por letra;
- Ctrl A - muda o cursor para a esquerda;
- Ctrl F - muda o cursor para a direita;
- Ctrl QS - move o cursor para o início da linha;
- Ctrl QD - move o cursor para o fim da linha;
- Ctrl T - apaga os caracteres que estiverem à direita do cursor;
- Ctrl Y - apaga toda a linha escrita se estiver no comando Author;
- Insert - Insere caracteres na expressão escrita = Ctrl V;
- Enter - entra ou simplifica a expressão;
- Esc - anula a última operação = Ctrl I;
- Home - Ilumina a 1ª expressão;
- End - Ilumina a última expressão.

RELAÇÃO DE SÍMBOLOS A SEREM UTILIZADOS NAS OPERAÇÕES/FUNÇÕES/OUTROS

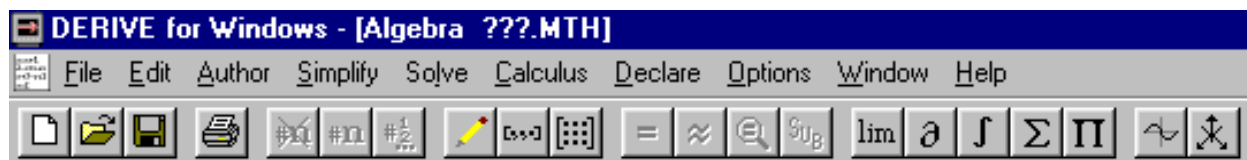
Operações	Funções
Adição (+) ■ Ex: 2 + 3 Subtração (-) ■ Ex: 5x - 4 Multiplicação (*) ■ Ex: 4 x 8 → 4 * 8 Divisão (/) ■ Ex: 5 : 6 → 5/6 Potenciação (^) ■ Ex: 2 ³ → 2^3 Raiz Quadrada (alt q) ■ Ex: ?^2 → ^1 4 Raiz com n>2, n ∈ Z ■ Ex: ?^?8 → 8 ^{1/3} → 8^(1/3)	Logaritmo de x na base a ■ Log(x,a) Logaritmo natural de x → ln x ■ Ln(x) Funções trigonométricas ■ Sinx, cosx, ■ Tanx, cotx, ■ Secx, cscx. Função modular de x → I x I ■ ABS(x) Função exponencial de x ■ EXP(x) Funções definidas por várias sentenças ■ STEP(x)
Símbolos	Diversos
→ Arco trig. π (Alt p) → sen(π/2) → sin(Ö/2)=1 ou Ex: sen(60°): A, Manage, Trigonometry, Degree, sin(60°), Simplify. → Número e (Alt e)	Expandir expressões → A, Expand Fatorar expressões → A, Factor, Simplificar expressões Complex Resolver equações → A, Simplify → A, soLve
<u>Esboçar gráficos:</u> → A, digitar a função, Plot, “escolha da janela” (ao lado, acima, abaixo), aparece o sistema de coordenada, Plot.	<u>Valor numérico das expressões:</u> → A, Manage, Substitute, enter, Simplify, approx <u>Sistema de equações lineares:</u> → A, digitar as equações entre colchetes, separadas por vírgula, enter, soLve.
F3 : Repete a expressão iluminada no comando Author.	F5 : Anula as opções do comando Options, Display
F4 : Repete a expressão iluminada no comando Author, colocando-a entre parênteses.	F9 e F10 : Muda a escala dos gráficos, aumentando ou diminuindo, respectivamente.
# : Forma novas expressões, no comando Author, se acompanhada do n° da expressão iluminada.	

Sugestões de atividades (Derive for Windows)

I: **Objetivo:** Conhecer os comandos básicos do programa.

Etapa 1:

- a) Iniciar o programa;
- b) Observe! Surte na tela do computador a Barra de Menu (File, Edit, Author, Simplify, Solve, Calculus, Declare, Options, Window e Help) e logo abaixo a Barra de Ferramenta do Derive;



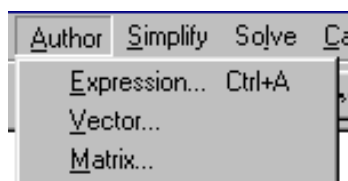
Clicar em cada um dos componentes da Barra de Menu e verificar as funções.

Comando	Função
File	→ Manipulação de arquivos: fechar, abrir, salvar e imprimir.
Edit	→ Apaga, remove e procura expressões que já foram colocadas na janela Álgebra
Author	→ entrada das expressões matemáticas, funções que serão utilizadas na área de trabalho.
Simplify	→ Efetua simplificações nas expressões - Resolve uma expressão ou equação.
SoLve	→ Resolve equações ou relações de forma algébrica ou numérica.
Calculus	→ Possibilita calcular derivadas, integrais, limites e somatórios e produtos.
Declare	→ Permite definir funções.
Options	→ Apresenta várias opções como: cor, apresentação de saída e outros.
Window	→ Permite abrir janelas de gráfico 2-D, 3-D e as janelas da Álgebra.
Help	→ Apresenta um resumo das funções dos comandos - ajuda do software.

II: **Objetivo:** Familiarizar-se com os comandos básicos do programa.

Etapa 1: EXPRESSÕES.

1. Abrir um novo arquivo. Manusear o menu **Author**. Este comando é usado para dar entrada nos dados que serão trabalhados, na forma de expressões, vetores e matrizes.
2. Dar entrada nas expressões. Após, Simplificar/Fatorar e/ou Expandir.



- | | | |
|------------------------|----------------------|--------------------------------|
| a) $4x - 8$ | b) $(x^2 - 1)^2$ | c) $1/5$ |
| d) $(2)^{1/2}$ | e) $2/3 + 1/5 - 2/7$ | f) $\ln 1$ |
| g) $2,45 - 7,64 : 1,3$ | h) $(x-2)^{45}$ | i) $4x - 3x + (2x^2 - 6x + 1)$ |

Orientações:

- (1) Para dar entrada na expressão, use o comando *Author* ou use a tecla *Ctrl + A* e/ou ative o botão



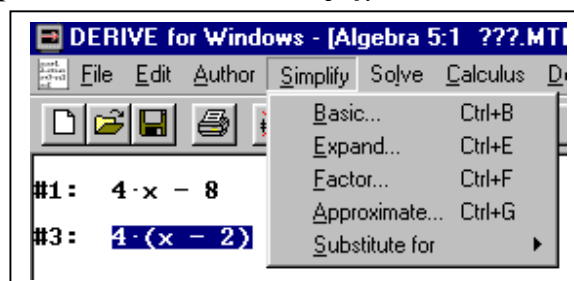
Digite a expressão e após clique em OK.

- (2) Observe os símbolos a serem utilizados para indicar operações/funções/outros (ver tabela).
- (3) Para corrigir uma expressão já editada na tela, você pode digitá-la novamente ou repeti-la. Como: *iluminar* a expressão (clique sobre ela com o mouse); selecione *Edit Expression*; surge a expressão repetida na janela Author Expression: faça as devidas correções, usando as setas de direção do teclado $\leftarrow \rightarrow$.
- (4) Para formar novas expressões a partir de uma expressão já formada, ative o comando *Author*, digite #

e o número da expressão iluminada, após complementa a expressão.

Ex: #2 : $x + 5$; no comando Author, digite #2 - $(4x+3)$; OK. O resultado será: #3 : $x + 5 - (4x+3)$.

- (5) Para apagar uma expressão qualquer da tela: Ilumine-a e clique na tecla *Delete*.
- (6) Para Salvar seu trabalho num arquivo: *File Save As...* ou *Ctrl S*.
- (7) Para inserir no seu trabalho impresso o título da Atividade, selecione *Edit Annotation...* e digite o título pretendido. Ex: Etapa 1 : EXPRESSÕES.
- (8) Para simplificar, fatorar ou desenvolver uma expressão, use o comando *Simplify...*

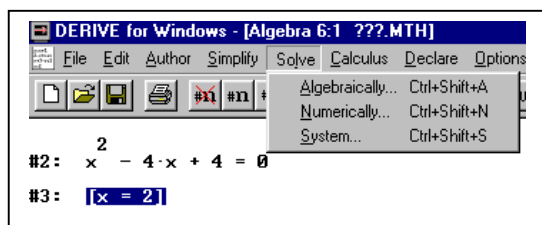


Etapa 2: EQUAÇÕES.

Dar entrada nas equações e resolvê-las:

a) $x^2 - 4x + 4 = 0$
c) $x^3 + 1 = 28$

b) $7x - 4(x-1) + (x-5)/2 = 1 + x - 5/3$
d) $x^2 - 4x + 14 = 0$



Atenção: Para obter a solução apenas no campo Real, use *Solve Numerically ...* e para obter a solução no campo Real e Complexo, use *Solve Algebraically...*

Exemplo: $x^2 - 4x + 14 = 0 \therefore x = 2 + i \cdot \sqrt{10}, x = 2 - i \cdot \sqrt{10}$]

Etapa 3: VETORES.

1. Considere os vetores $u = (1,3,5)$ e $v = (-1,1,1)$. Efetue as operações elementares:

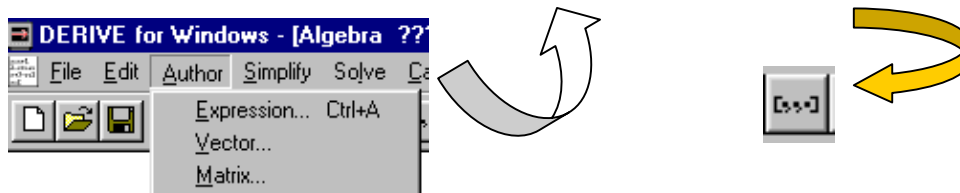
a) $u + v$ b) $(5/3)u$ c) $u \cdot v$ d) $u - v$ e) $u - 5v$

2. Crie 04 vetores de dimensão 3 (vetores $\in \mathbb{R}^3$) e 02 vetores de dimensão 2 (vetores $\in \mathbb{R}^2$). Efetue as operações possíveis entre esses vetores. Compare e discuta seus resultados com o colega.

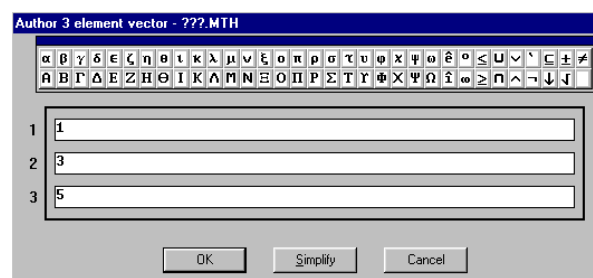
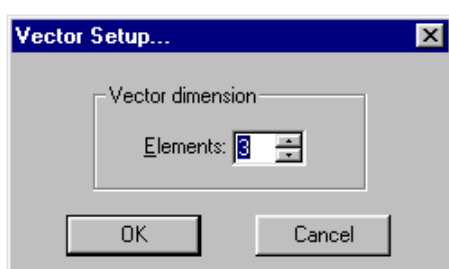
Observações:

Para efetuar as operações básicas com vetores, procede-se de forma semelhante as matrizes.

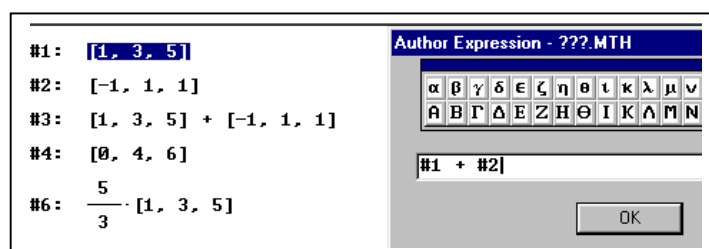
- Para inserir vetores no “Derive”, use os comandos *Author / Vector* ou botão 9.



- Em *Vector Setup...*, digite o número correspondente a dimensão do espaço em que está o vetor: $\mathbb{R}^2 \Rightarrow 2, \mathbb{R}^3 \Rightarrow 3, \dots$ Um vetor com 3 elementos (exemplo: $v = (1,-2,0)$) pertence ao espaço vetorial \mathbb{R}^3 .
- Em *Author 3 (ou 4...) elementos vector...*, digite os elementos do vetor $u \Rightarrow$ Ok. Idem para o vetor v . Use a tecla **Tab** para deslocar o cursor do 1ª para a 2ª e 3ª coordenada do vetor. Temos #1 : $(1,3,5)$ e #2 : $(-1,1,1)$.



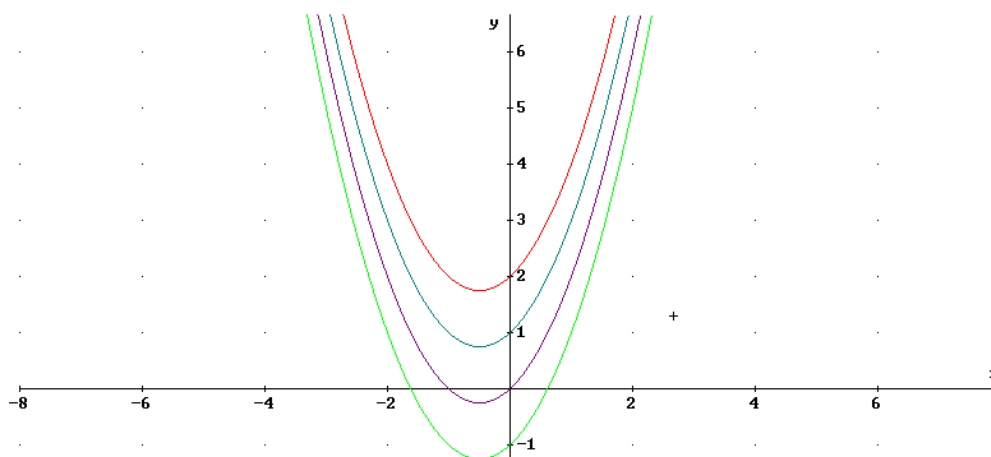
↔ Para fazer as operações, proceda igual as matrizes. Ctrl A para inserir a operação. Digite #1 + #2, Ok. Para obter a resposta, Ctrl B ou *Simplify Basic*. Ex: #1+#2 que equivale a $u + v$; $(5/3)\#1 \leftrightarrow (5/3)u$; #1*#2 ou #1#2 $\leftrightarrow u \cdot v$; #1-5#2 $\leftrightarrow u-5v$



III: FUNÇÕES DA FAMÍLIA DAS PARÁBOLAS.

Objetivo: Estudar o comportamento dos componentes de funções que caracterizam as parábolas.

- 1) Crie funções da família das parábolas ou seja, do tipo $y = ax^2 + bx + c$. Mantenha o valor de $a = 1 = b$ e varie os valores do coeficiente c . Utilize valores numéricos positivos e negativos para c .
- 2) Represente as funções criadas no mesmo plano cartesiano. O que você observou?
- 3) É possível determinar qual a função do c na representação da família das parábolas? E o vértice? Avalie-o. É possível determinar seus valores?
- 4) Troque o sinal do coeficiente a e verifique o que ocorre graficamente. O que você observou?
- 5) Crie novas funções, mantendo o valor de $a=1$, $b = 0$ e varie o valor de c . Siga o roteiro 1,2,3,4. Quais suas conclusões?
- 6) Crie novas funções, mantendo o valor de $a=1$, $c = 0$ e varie o valor de b . Siga o roteiro 1,2,3,4. Quais suas conclusões?
- 7) Compare os resultados das representação gráficas das funções criadas, com o constante nos livros;
- 8) Analise e comente com o grande grupo suas conclusões.

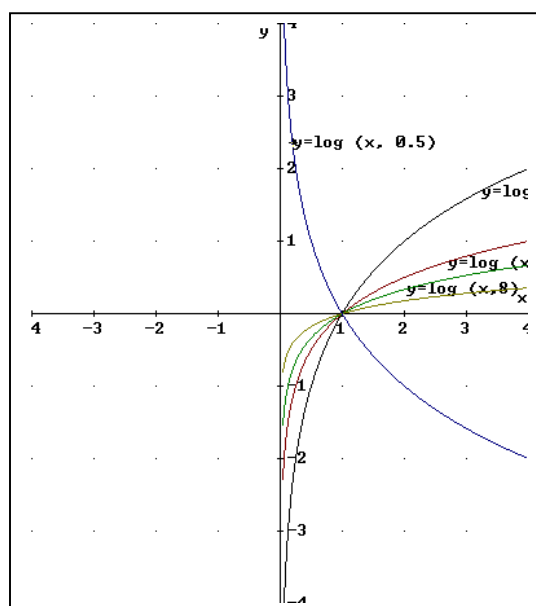


IV: FUNÇÕES NO DERIVE.

Objetivo: Estudar a representação gráfica e as componentes das funções com o uso dos recursos do Derive.

1. Na construção das diferentes funções sugeridas abaixo, proceda de forma semelhante a Atividade III (construção das funções e análise dos resultados).

- $y = \log(x, 2)$;
- $y = \log(x, 4)$;
- $y = \log(x, 10)$;
- $y = \log(x, 50)$;
- $y = \log(x, 1/2)$;
- $y = \log(x, 0.7)$.



2. Idem, para a função exponencial $y = (n)^x$, para $0 < n < 1$ e $n > 1$.

Sugestão:

- Faça inicialmente os gráficos das funções $y = 2^x$ e $y = 2^{-x}$.
- Compare os dois gráficos e escreva o que você observou.
- Faça os gráficos das funções $y = (1/2)^x$ e $y = (1/2)^{-x}$.
- Compare os gráficos. O que você observou?
- Observe os gráficos construídos nos itens (a) e (c). Analise-os. É possível determinar o Domínio e o Conjunto Imagem. Que dados mais, você observou? Analise o crescimento e decréscimo das funções dadas.
- Construa mais gráficos de função exponencial, variando nos valores de n . Compare com seus colegas os resultados obtidos.

3. Represente graficamente. Analise o Domínio e Conjunto Imagem das funções. Comente sobre as diferenças e semelhanças observadas nos gráficos:

- $f(x) = x - 1$
- $f(x) = 0,3x - 5x$
- $y = x^2 - 4x$
- $f(x) = x^3$
- $y = 1/x$
- $f(x) = \sin x$
- $y = 2^x + 1$
- $f(x) = 2^{x+1}$

BIBLIOGRAFIA:

DUARTE, Maria da Graça Oliveira (e Rita de Cassia Schipmann Eger). Cálculo e Álgebra Linear com Derive. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1995.

FLEMMING, Diva Marília, Dra e Elisa Flemming Luz, MSC. O Uso da Informática no Ensino de Matemática. Pró-Ciências II : Área da Matemática, Florianópolis/SC, UNISUL, 1998.

APÊNDICE XIII

O SOFTWARE CABRI-GEOMETRE II

Foi desenvolvido, a partir de 1981, por Jean-Marie Laborde e Franck Bellemain (em 1986), no Institut d'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG), da Université Joseph Fourier em Grenoble, França, em cooperação com o Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) e a Texas Instruments. A sigla CABRI vem do francês Cahier de BRouillon Informatique (CA+BR+I), que significa Caderno de Rascunho Informático. Em 1987, começou a ser utilizado como pré-produto e experimentações em sala de aula. Em 1989, foi usado na França em sua primeira edição e utilizado de forma generalizada na Suíça. Em 1993, foi traduzido em várias línguas (25) e comercializado em 40 países, incluindo o Brasil, através da PUC-SP, em parceria com a Texas Instruments.

É um programa computacional que possibilita a elaboração do conhecimento geométrico com o estudante, interagindo com os recursos de forma bastante fácil e agradável. Permite seu uso em projetos interdisciplinares, principalmente nas áreas de Matemática, Física e Artes. Contempla o estudo da Geometria Experimental, Espacial (perspectiva de figuras espaciais), da Geometria Descritiva (épura) da Álgebra (gráficos), da Trigonometria (ciclos trigonométricos), da Física (ótica geométrica) e de Artes (Educação Artística).

A exploração desse Micromundo virtual na Geometria Experimental é feita pela construção, exploração e manipulação de objetos geométricos básicos, possibilitando estabelecer relações entre seus componentes, interativamente. A partir das atividades desenvolvidas, oportuniza um meio do qual o conhecimento geométrico pode emergir de um modo natural, com o aluno construindo o seu próprio conhecimento. Para analisar uma determinada situação é necessário, inicialmente, construí-la. Nada vem pronto. Com isso, permite ao educando investigar, levantar hipóteses e testá-las, etapas fundamentais para a construção de um conceito. O programa é um instrumento que permite, pelo movimento das figuras, pôr em prática essas ações. Ou seja: uma vez criado, o objeto pode ser "arrastado" com o mouse e "deformado", sem alterar as relações estabelecidas nos objetos, destacando-se as invariantes. Baseia-se no princípio de que uma propriedade geométrica corresponde a uma invariante em manipulação direta. Tem, como pressupostos teóricos, os da concepção construtivista, e considera a questão do "meio", criado por Brousseau (1988), ou seja, a aprendizagem origina-se da interação do sujeito com o meio, logo esse meio pode fazer a diferença.

O Cabri-Géomètre é um programa que possibilita o acesso a um micromundo na Geometria Experimental pela construção, exploração e manipulação de objetos geométricos básicos, possibilitando estabelecer relações entre seus componentes, de forma interativa. Faz construções geométricas de maneira similar ao desenho geométrico clássico. O programa fornece as medidas de segmentos e ângulos construídos, permitindo testar hipóteses sobre congruência e proporcionalidade, por exemplo. Trabalhando como o Cabri, o estudante, ao mesmo tempo que aprende Geometria, desenvolve habilidades matemáticas ao testar hipóteses, criar estratégias e outros.

É definido por um conjunto de objetos e ações elementares e por ações mais complexas. Como objetos elementares, há os recursos de desenho de ponto, reta, segmento, círculo, triângulo e outros. Como ações elementares, há o desenho de retas perpendiculares, paralelas, ponto médio, bissetriz, mediatriz e outros. Como ações mais complexas, contempla o recurso de construção de macros.

Em todas as figuras desenhadas, é possível a associação com a escrita de números e letras, por meio dos rótulos, comentários e textos. Na geometria trabalhada em sala de aula, utilizamos de régua e compasso para o desenho e construção dos objetos. Esses recursos são também encontrados no Cabri,

como a régua e o compasso eletrônico, com uma interface de menus de construção, em linguagem clássica da Geometria. Os objetos geométricos são desenhados a partir das propriedades que os definem.

A partir de atividades propostas e desenvolvidas, o Cabri oportuniza um meio do qual o conhecimento geométrico pode emergir de forma natural, com o estudante elaborando o seu próprio conhecimento. Para analisar uma determinada situação, é necessário, inicialmente, construí-la. No software, nada vem pronto e acabado. Com isso, permite-se ao educando investigar, levantar hipóteses e testá-las: etapas fundamentais para a elaboração de um conceito científico.

O programa permite pôr em prática essas ações por intermédio do movimento das figuras. O estudante pode desenhar e arrastar os desenhos construídos a partir dos pontos livres - ponto de interseção não é ponto livre. Os desenhos ou o objeto, uma vez criados, podem ser “arrastados” com o mouse e “deformados”. O objeto se transforma sem alterar as relações geométricas estabelecidas e que caracterizam a figura construída, destacando-se as invariantes. Dessa forma, para um determinado objeto geométrico, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, com características invariantes que surgem em correspondência às propriedades geométricas que definiram esse objeto. Esse recurso - desenho em movimento - possibilita a integração e o ajuste entre o componente conceitual e visual do objeto e permite, também, a criação de um ambiente natural de investigação com as invariantes em destaque. O programa baseia-se no princípio de que uma propriedade geométrica corresponde a uma invariante em manipulação direta.

Outros recursos serão citados, à medida que serão desenvolvidas as atividades com o uso do software. As atividades propostas foram planejadas e organizadas numa seqüência que visa a auxiliar a formação de um conceito geométrico pelo estudante, mas sua aplicação pode ser efetuada em outra ordem, a critério do grupo.

É conveniente lembrar que toda atividade desenvolvida com o uso de um software aplicativo ao processo ensino-aprendizagem, deve estar incorporada a outras atividades de sala de aula, com o uso de outros materiais como: papel e lápis, sucata, recortes e outros. As atividades devem ser elaboradas de modo que oportunizem aos estudantes investigá-las, levantar hipóteses e testá-las, levando-os à construção e elaboração de um conceito.

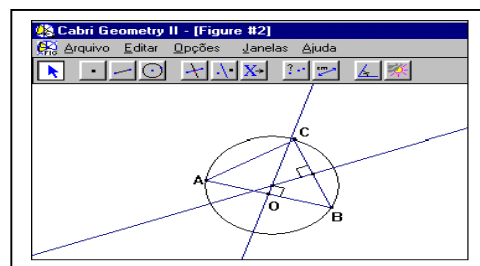
Ao final da realização de cada atividade, sugere-se que o professor, no papel de mediador do conhecimento, retome e organize as informações e conceitos elaborados pelos estudantes. É nessa etapa que ocorre a sistematização das atividades desenvolvidas. Integrada com as etapas anteriores, possibilita a compreensão significativa dos conceitos envolvidos.

Sugestão de atividade de familiarização com o programa

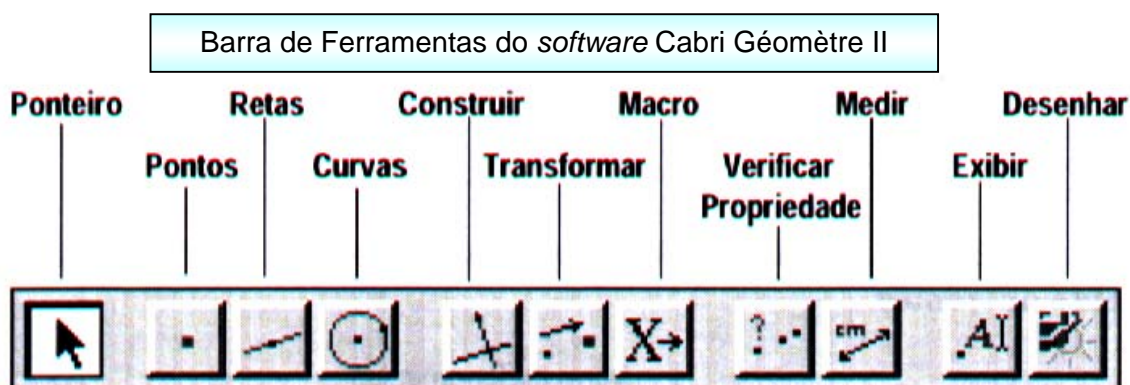
Objetivo: Conhecer os comandos básicos e familiarizar-se com o programa.

Etapa 1:

- Inicie o programa. Observe! Surge na tela do computador a Barra de Menu (Arquivo; Editar; Opções; Janela e Ajuda) e logo abaixo a Barra de Ferramenta do Cabri;
- Clique em cada um dos componentes da Barra de Menu e verifique as funções - Clique em Opções e após, mostrar Atributos. Os atributos ficarão visíveis no lado esquerdo da tela do seu computador. Repita, para “esconder atributos”;
- Observe! No topo da tela, logo abaixo da Barra de Menu vê-se a Barra de Ferramentas, exibida como um grupo de 11 botões. Os botões, geralmente denominados de “caixas de ferramentas”, são



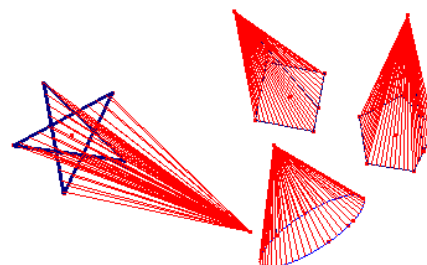
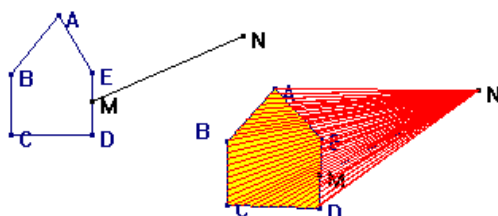
referenciados da esquerda para a direita, com nomes associados as funções que executam no software. Clique sobre cada um dos botões da Barra de Ferramentas (segure clicado com o mouse) e verifique suas funções;



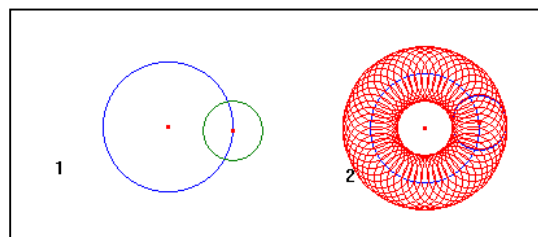
- e) Construa um segmento AB (Ative o botão retas: segmento. Com o botão ativado, clique sobre a tela do computador, no local onde pretende construir o segmento, duas vezes, no início e no final do segmento. Para marcar os pontos A e B, utilize o botão exibir: rótulos. Após ativado o botão, clique com o mouse sobre o ponto do segmento e digite A, idem para B).
- f) Construa a mediatriz desse segmento AB (V/4: construir : mediatriz).
- g) Marque o ponto de interseção entre o segmento e a reta perpendicular (II/2 pontos: pontos de interseção. Nomeie esse ponto de C).
- h) Construa uma circunferência de raio AC (IV/1 : curvas:circunferência).
- i) Nessa circunferência, desenhe um arco e encontre sua medida e a medida da circunferência (IV/2 : Curvas/Arco; IX/1 : Medir/Distância e comprimento).
- j) Encontre a equação da circunferência (IX/V : Medir/Equação e coordenadas).
- k) Utilize os recursos de Animação para observar a variação das medidas do arco sobre a circunferência (X/7: Exibir: Animação. Com o botão ativado, clique com o mouse sobre um dos pontos extremos do arco, segure clicado, arraste e solte).
- l) Selecione o botão Ponteiro para aumentar e/ou diminuir o raio da circunferência e observe as variações na equação e no comprimento.
- m) Salve este arquivo com a denominação de CAB1a (Podemos salvar o nosso trabalho, selecionando na Barra do Menu, Arquivo - Salvar como - escolher onde salvar: em disquete e/ou C:/meus documentos, etc., dar um nome ao arquivo, clicar em Ok)

Etapa 2:

- a) Abra novo arquivo.
- b) Explore os recursos do botão RETAS (III) e construa: vetores, triângulo, polígono e polígono regular.
- c) Mude os contornos e preencha as figuras planas com cores diferentes (XI/2; 3; 4 - Desenhar).
- d) Determine a área e o perímetro das figuras planas (IX/1,2: Medir - Distância e comprimento; áreas).
- e) Escolha uma das figuras. Construa um segmento de reta AB, sendo A o ponto sobre um dos lados da figura escolhida.
- f) Selecione "Construir" (V) Lugar Geométrico. Com o botão ativado, clique sobre o segmento AB e, após sobre o ponto A e observe.
- g) Utilize efeitos de animação sobre o lugar geométrico construído. Observe e comente com o colega ao lado o resultado obtido. Faça o mesmo com outras figuras.



Lugar Geométrico - cria um conjunto de objetos definidos pelo movimento de um ponto ao longo de uma trajetória. Quando seleciona-se um ponto num objeto, o lugar geométrico é construído e considerado como objeto definitivo. Ex: crie dois objetos; selecione o objeto; selecione um ponto em uma trajetória. Observe: enquanto o seu centro se movimenta ao redor da 1ª circunferência, é construído o lugar geométrico da 2ª em um ponto sobre uma circunferência (como proceder - Construa as duas circunferências - selecione o botão lugar geométrico - clique sobre a circunferência menor e após sobre o seu centro. Está criado o lugar geométrico, para o objeto e trajetória selecionada).



f) Salve este arquivo com a denominação de CAB1b.

i) Comente: Como foi seu primeiro contato com o uso do software; facilidades, dificuldades e possibilidades. É possível utilizá-lo no enfoque de Educação Matemática?

Bibliografia

CAMPOS, Tânia Maria Mendonça, org. Explorando conceitos de geometria elementar com o software Cabri-Géomètre. São Paulo, EDUC, 1998.

BONGIOVANI, Vincenzo e outros. Descobrindo o Cabri-Géomètre - Caderno de Atividades. São Paulo, FTD, 1997.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. Educação Matemática. Representação e Construção em Geometria. Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 1999.

FLEMMING, Diva Marília e LUZ, Elisa Felmming. O Uso da Informática no Ensino de Matemática. Pró-Ciências II : Área da Matemática, Florianópolis/SC, UNISUL, 1998, p. 22.

TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED. Introdução ao Cabri Géomètre II para Windows. São Paulo, PROEM, PUC/SP, 1997. www.proem.pucsp.br.

www.mat.ufrgs.br/~edumatec. GRAVIANA, Maria A. org. Trabalhando a Geometria no I Grau. 1999.

www.cabri.com.br. Site oficial do software Cabri-Géomètre. 1999.

www.bauru.unesp.br. ABT - Associação Brasileira de Tecnologia Educacional. 04/07/99.

www.bauru.unesp.br. VALENTE, Ms Maria Cristina Pires Nogueira. Novas tecnologias mudam métodos tradicionais de ensino. 1999

www.bauru.unesp.br. MORAN, Profº José Manoel. Tecnologias na Educação. 1998.

APÊNDICE XIII

Visita ao Laboratório de Informática do Colégio Polegar e aula experimental de Matemática, com o uso do software Cabri.



Figura 2: Acadêmicos da 6ª fase do Curso de Licenciatura em Matemática da UNESC, em visita de estudos ao Laboratório de Informática do Colégio Polegar, no dia 22 de novembro de 1999, com palestra ministrada pela Profª Graziela Fátima Giacomazzo.



Figura 3: Aula de Geometria com o uso do software CABRI-GÉOMÈTRE, com os alunos do Colégio Polegar - 5ª série / Ensino Fundamental. A aula foi coordenada pela acadêmica **Valdete.**

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 4: Acadêmicos envolvidos no Projeto Final da disciplina Computação I - 6ª fase / Curso de Licenciatura em Matemática da UNESC, em 26 de novembro de 1999.

Fonte: Dados da Pesquisa

APÊNDICE XIII

Aula experimental de Matemática, com o uso do software DERIVE, com alunos da Escola Técnica “General Oswaldo Pinto da Veiga” - SATC e apresentação do projeto em sala de aula no curso de graduação.

Visita de estudos no Laboratório de Informática do Colégio Estadual Prof^o Lapagesse em Criciúma.



Figura 5: Aula experimental de Matemática, com o uso do software DERIVE, com os alunos da 7ª série do Ensino Fundamental na ET Gen. Oswaldo Pinto da Veiga, da SATC, em novembro de 1999.

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 6: Aula experimental de Matemática, na ET Gen. Oswaldo Pinto da Veiga, da SATC, executada pelos acadêmicos - Kelle, Adilçom, Claire e Andrei - como atividade final da disciplina de Computação I

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 7: Acadêmicos envolvidos no Projeto Final da disciplina Computação I - 6ª fase / Curso de Licenciatura em Matemática da UNESC, apresentando a atividade em sala de aula: novembro de 1999.

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 8: Visita de estudos ao Laboratório de Informática do Colégio Estadual Prof. Lapagesse em Criciúma, pelos acadêmicos da 6ª fase do Curso de Licenciatura em Matemática, como parte das atividades da disciplina Computação I. Outubro/1999.

Fonte: Dados da Pesquisa

APÊNDICE XIII

Aula Experimental de Geometria com o uso do software CABRI-GÉOMÈTRE, com os estudantes da Escola Municipal “Dionísio Milioli”, Criciúma/SC - 7ª e 8ª série / Ensino Fundamental.



Figura 9: Aula Experimental de Geometria, com o uso do software CABRI-GÉOMÈTRE, com os estudantes da 7ª e 8ª séries, do Ensino Fundamental, da Escola Municipal “Dionísio Milioli”, Criciúma/SC: novembro de 1999.

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 10: Aula Experimental de Geometria com o uso do software CABRI-GÉOMÈTRE, com os estudantes de 7ª e 8ª série do Ensino Fundamental, da Escola Municipal “Dionísio Milioli”, Criciúma/SC: novembro de 1999.

Fonte: Dados da Pesquisa



Figura 11: Atividade de aula experimental na EM Dionísio Milioli. As atividades foram coordenadas pelos acadêmicos **Tatiana, Janir, Júlia, Andréia e Luiz**, como apresentação do Projeto Final da disciplina de Computação I - 6ª fase / Curso de Licenciatura em Matemática da UNESC, em novembro de 1999.

Fonte: Dados da Pesquisa

APÊNDICE XIII

Comunicação e execução de atividades de aula experimental, no Laboratório de Informática.

Acadêmicos da 6ª fase / 1999 - Disciplina: Computação I



Figura 12: Apresentação do Projeto Final da disciplina de Computação I - 6ª fase / Curso de Licenciatura em Matemática da UNESC, em novembro e dezembro de 1999, pelos acadêmicos na sala de aula - momento de socialização das experiências.

Fonte: Dados da Pesquisa

APÊNDICE XIV

A Informática Educacional na Percepção dos Sujeitos Participantes

Por intermédio das falas dos acadêmicos durante os debates e discussões em pequenos e grandes grupos, e pela produção textual elaborada individualmente, obtiveram-se os dados, que mostram o desenvolvimento nos acadêmicos, sobre os valores e habilidades profissionais propostos na disciplina de Computação I. As citações abaixo, selecionadas entre as mais freqüentes, refletem o pensar dos acadêmicos ao concluírem as atividades da disciplina em estudo.

- > A necessidade que têm os acadêmicos e professor de acesso ao conhecimento do desenvolvimento da Informática na Educação, para entenderem sua importância;
- > A necessidade de capacitação de bons profissionais e a necessidade de formação continuada, em Informática, na Educação, para se superarem as dificuldades do processo educativo como um todo e no ambiente informatizado;
- > A importância do uso dos computadores na escola para se reduzir a exclusão das classes menos favorecidas no mercado de trabalho. A contribuição da informática para o ensino de matemática;
- > A importância do papel do professor. Necessidade de um professor responsável e criativo, mediador do processo, consciente da necessidade de se atualizarem e superarem as dificuldades. Importância de o professor acreditar nos benefícios da informática como um recurso a mais para seu trabalho;
- > Necessidade de uma metodologia adequada e coerente com a realidade do aluno. A necessidade de mudança nas práticas pedagógicas atuais, integrando-se todos os elementos da comunidade escolar. Importância de um bom planejamento de atividades no uso do computador;
- > As aulas com o computador devem priorizar a aprendizagem do aluno e não somente a novidade e o simples manuseio da máquina;
- > A informática pode tornar disponíveis fontes de aprendizagem, onde o computador é mais uma ferramenta que o professor poderá usar de forma qualitativa e motivada, diminuindo as dificuldades no processo de aprendizagem e respeitando as diferenças individuais;
- > Necessidade de laboratório com equipamentos bons e professores capacitados para uso dos computadores. Maiores investimentos governamentais na educação e formação de professores;
- > A importância do uso de bons softwares para motivar o aluno em sala de aula e do uso da Internet na Educação;
- > As dificuldades e o “medo” de uso do computador pelos professores. A importância de o professor manipular a máquina, para “perder o medo”. A importância de se propiciarem cursos de capacitação e formação universitária adequada.

“As dificuldades maiores surgem justamente do corpo de professores, que, por despreparo ou desinteresse, não vêm dando à informática o devido valor. Por outro lado, os jovens estão ficando cada vez mais exigentes, já que, fora da escola, eles têm acesso às tecnologias... *um exemplo disso: na escola em que minha filha estuda, chegaram os computadores, mas os professores não estão capacitados para começar a utilizá-los...*”

O que representou aos acadêmicos a elaboração, execução e (re)avaliação das atividades propostas na disciplina de Computação I.

Citam-se, aqui, algumas frases dos acadêmicos, registradas em texto, ao final do semestre letivo.

“... os projetos foram bem interessantes, pois trabalhamos com conteúdos que, futuramente, trabalharemos com nossos alunos. Os projetos nos estimularam muito... Espero que, no próximo semestre, se continuará trabalhando e preparando projetos com uso de novos softwares. Foi uma ótima experiência...”

“...no princípio, esse trabalho se tornou um pouco dificultoso por não ser tão conhecido. Mas, com o passar do tempo, fui adquirindo mais e mais habilidades para planejar e desenvolver os meus projetos. Nesse processo de criar o próprio trabalho e depois desenvolvê-lo com alunos, aí temos as oportunidades de reconhecer quando há erros e também de criar sempre mais, quando os nossos pensamentos estão certos. Valeu a pena!!! Aprendi muito!!!”

“Vimos trabalhos excelentes que foram feitos pela turma, e percebemos o de quanto somos capazes,... a nossa estima teve um choque de ânimo e garra para irmos cada vez mais à busca dos nosso objetivos...”

“... a experiência foi muito positiva para mim, porque não trabalho como professor e tenho alguma dificuldade para falar em público...”

“... o grupo apresentou o trabalho sobre Cabri, na Escola Dionísio Milioli, na Próspera. O resultado foi ótimo e deixou os alunos fascinados com a nova geometria agora, criada no computador, pelos próprios alunos; e convém

continuar este trabalho magnífico para inovar a inteligência dessa nova geração, fazendo-a pensar e buscar para o seu próprio desenvolvimento...”

“A aplicação do software "Cabri-Géomètre II" na escola foi uma experiência maravilhosa e gratificante, pois preparamos o plano, o conteúdo e os exercícios com muito empenho e fomos recebidos pelos alunos e pela direção, muito bem. As aulas de computação aguçaram as minhas idéias sobre a minha especialização após terminar a faculdade, e também, quando começar a lecionar, aplicarei a computação em minhas aulas... tivemos a oportunidade de produzir temas realmente nossos, tirando todas as nossas dúvidas e nos deixando aptos para trabalhar no futuro com os nossos alunos. O que prejudicou um pouco foi a questão de tempo, devemos ter mais aulas...”

“ ... o projeto começou com a pesquisa, quando fomos muito bem atendidos. Elaboração dos planos de aulas, apresentação dos trabalhos em grupo... a experiência foi muito gratificante, vai me ajudar muito na minha vida profissional... espero que, quando eu estiver lecionando, possa aplicar o que aprendi nessas aulas, nas pesquisas...”

“... acho que este tipo de experiência é muito interessante, pois, a cada etapa, foi-se desenvolvendo um trabalho cada vez melhor. Sempre se atualizando cada vez mais, para o trabalho ser mais gratificante... foi importante para avaliar a situação atual em nossas escolas, em nossa região, em como a informática está chegando e sendo utilizada para o ensino de matemática... descobrimos escolas que têm laboratório e não usam, ou só usam para outras matérias...”

“... foi um trabalho que abriu horizontes, mostrando que nossa busca tem que ser constante...” as aulas foram muito bem aproveitadas, uma pena que tivemos pouco tempo para uma melhor elaboração dos projetos... “... foi de grande importância pelo fato de que estamos buscando diferentes maneiras de se trabalhar o conteúdo com o software, sendo que poderíamos usá-lo, nas mais diferentes maneiras, com conteúdos diversos de matemática ...”

“... para mim, as experiências no laboratório de informática foram muito boas, já que tenho bastante contato com o laboratório e bastantes experiências no sentido de trabalhar com os alunos no laboratório de informática. O que achei muito interessante foi poder trabalhar no laboratório assuntos específicos de matemática e isso, para mim, foi uma experiência muito gratificante. A parte mais difícil foi passar tudo (planos, ...) para o papel...”

“... as aulas(de Computação I) me proporcionam cada vez mais segurança no uso do computador”. “... no início, eu achava que ia ser muito difícil utilizar o computador na sala de aula, mas depois, com o tempo, com as aulas correndo, vi que não é tão difícil, que é muito interessante, e muito bom trabalhar no computador...”

“... a aula experimental foi excelente, porque até com a aula experimental eu tinha dúvidas, até mesmo um pouco de medo; percebi, durante a aula, como é importante o uso do computador para a aprendizagem do aluno. E como ele tem facilidade para aprender, gosta de manusear o computador... adorei poder aprender mais e passar isso para alguém, adorei muitas vezes ajudar colegas que tinham dificuldades e me sentir útil, “muito útil”.

“... tentei fazer o melhor possível. Falhas houve muitas, mas acredito que houve mais acertos. Em relação às apresentações feitas no começo, ficou bastante difícil, mas, após, a idéia já se tornou mais aceitável, e eu acho que aprendi muito com isso. As pesquisas feitas foram bastante significantes, pois, só assim, conseguimos avaliar um pouco do que a realidade lá fora apresenta. Foi uma maneira diferente e interessante executada na área da informática, que chamou muito a minha atenção e o meu interesse. Parabéns e continue neste estilo, pois muito aprendi e assim outros aprenderão também...”

“... com relação ao projeto de aula, eu me senti superútil para alguém, foi muito bom poder passar um pouquinho do que aprendi para outras pessoas. Deixei de ir trabalhar para fazer o trabalho nesta escola e não me arrependi, foi uma experiência supergratificante e útil para minha vida profissional; espero que, na próxima fase, façamos projetos assim. Fui muito bem recebida na escola pelos alunos e pelo professor, que se mostrou interessado no assunto. Foi difícil, mas eu e minha equipe conseguimos, valeu a pena, e quero, cada vez mais, investir na informática...”

“... esta disciplina realmente acrescentou uma grande bagagem aos meus conhecimentos acadêmicos. Pude ver a desigualdade a que alunos, que têm a mesma capacidade, são submetidos. Muitas vezes, não é a falta de equipamento que atrapalha o desenvolvimento dos alunos, mas, sim, o medo que o corpo docente tem de buscar novas alternativas para o que está aí...”

APÊNDICE XV

Avaliação da Pilotagem - Disciplina de Computação I/Informática Aplicada no Ensino de Matemática e do Trabalho Docente

Total de sujeitos participantes: 27 acadêmicos

Nº	Dados para a avaliação:	Excelente	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
01	OBJETIVOS/PLANO DE TRABALHO:					
1.1	Apresentação dos objetivos:	18	08	01	-	-
1.2	Apresentação do plano de trabalho:	20	06	01	-	-
1.3	Alcance dos objetivos:	14	12	01	-	-
02	CONTEÚDOS MINISTRADOS:					
2.1	Domínio dos conteúdos técnico-científicos:	18	09	-	-	-
2.2	Desenvolvimento dos conteúdos:	18	09	-	-	-
2.2	Validade dos conteúdos para a formação profissional:	22	05	-	-	-
2.3	Aplicabilidade dos conteúdos:	19	06	02	-	-
2.4	Atualidade dos conteúdos:	20	06	01	-	-
2.5	Relaciona o conteúdos com as demais disciplinas:	17	07	03	-	-
03	PROCESSOS EDUCATIVOS:					
3.1	Metodologia empregada para ensinar:	16	11	-	-	-
3.2	Qualidade dos recursos didáticos:	21	05	01	-	-
3.3	Critérios para avaliar o acadêmico:	14	10	03	-	-
3.4	Assistência e orientação nos trabalhos acadêmicos:	17	08	02	-	-
3.5	Planejamento das aulas e orientação dos temas de pesquisa, em grupo, individual, etc.:	17	08	02	-	-
3.6	Interesse pela profissionalização dos acadêmicos:	22	04	01	-	-
04	ASPECTOS TÉCNICOS/PESSOAS					
4.1	Habilidade de comunicação:	22	05	-	-	-
4.2	Habilidade de relacionamento:	23	04	-	-	-
4.3	Disponibilidade em relação ao aluno:	21	05	01	-	-
4.4	Valor das respostas e orientações:	22	05	-	-	-

No espaço para as sugestões, perceberam-se claramente os sentimentos favoráveis dos acadêmicos com relação ao trabalho desenvolvido e ao resultado obtido, conforme se observa em algumas falas transcritas abaixo:

“... os trabalhos desenvolvidos foram excelentes; “gostei bastante do professor, de sua maneira de trabalhar, de seus objetivos e procedimentos”; “... deveriam os professores fazer um trabalho desta natureza principalmente com todos os cursos ligados à área de Educação”; “amei as aulas de informática e gostaria de conhecer muitos outros softwares”; “... “deveria haver mais cadeiras (créditos) desta matéria, pois acho muito importante a informática no ensino-aprendizagem... para que o nosso conhecimento do computador se torne mais amplo”; “continue sempre aperfeiçoando-se nesta área de trabalho”; “integrar a informática nas outras disciplinas... outros professores (da Universidade) deveriam trabalhar suas disciplinas usando o computador como recurso”...; “é um trabalho que nos faz ver e crescer interiormente, que continue buscando mais e mais, só não para formar acadêmicos, mas, sim, para sua competência na vida lá fora”; você me incentivou a aprofundar em informática para utilizá-la em matemática. Muito obrigado!”

APÊNDICE XVI

Resultado da AUTO-AVALIAÇÃO efetuada pelos académicos da 6ª fase do Curso de Ciências - Habilitação Plena em Matemática, no 2º semestre de 1999, a partir das experiências vivenciadas na nova proposta da Disciplina Computação I / Informática Aplicada no Ensino de Matemática, nas perspectivas de uso do computador em sua futura prática pedagógica.

Total de sujeitos participantes: 28

1- Gosta de trabalhar com o computador:

I. Não: 0%

Sim : 28 = 100% ⇒ Muito : 21 = 75%; Médio : 07 = 25% e Pouco : 0 = 0%

Algumas justificativas:

Porque, se utilizado no assunto correto, agiliza, simplifica e facilita o trabalho; Aprendo muita coisa, e gostaria de aprender mais; Sou professora de informática; Pois nos proporciona amplos campos para o trabalho; Acho muito interessante; Porque me sinto bem lidando com a máquina; Porque é um estimulante em relação à matéria estudada, modo novo de aprender; Porque a inovação nos faz crescer e transformar.

2- Os temas trabalhados na disciplina foram importantes:

Não: 0%

Sim : 28 = 100% Muito: 25=89,3%; Médio: 01=3,6%; Pouco: 0 e Não justificou: 02=7,1%

Justificando:

Porque, na atualidade, precisamos desses temas para passarmos a nossos estudantes; A cada dia que passa, a informática vem crescendo, abrindo “novas portas”. E, para se trabalhar com o computador, precisamos conhecer; Pois, a partir dos assuntos, aprendi muito em relação à máquina, ao objetivo e utilização; Aprendi muitas coisas e pude passar para outras pessoas; Porque foram construtivos e aproveitados; Porque são dentro de conteúdos que usaremos em aulas quando formos trabalhar como professores; Ampliaram meus conhecimentos sobre software, especificamente relacionados à matemática.

3- O tema (conteúdo/software/projetos...) trabalhado, com que mais se identificou:

A maioria dos académicos afirmou ter-se identificado mais com o tema II - o uso dos softwares Power Point, Derive e Cabri Géomètre. Como preferência de uso dos softwares, foram citados:

1. Cabri-Géomètre II - 25 = 89,3% dos estudantes;
2. Power Point - 08 = 28,6%;
3. Derive - 07 = 25%.

Alguns afirmaram identificar-se com um, dois e com até os três softwares; outros afirmaram identificar-se com todos os trabalhos desenvolvidos. Como justificativa de identificação têm-se algumas falas:

- Cabri-Géomètre II: *por ser mais completo e ter mais recursos; Apesar de muita dificuldade, foi o de que mais gostei e achei interessante; porque faz a geometria ficar mais divertida; devido à facilidade para se trabalhar com o software; pois ali encontrei muitas sugestões de atividades para ensinar; pois trabalha-se muito a geometria; porque eu gosto muito de geometria; talvez por ser mais fácil, e o tempo para trabalhar foi maior; devido aos conteúdos ministrados por mim em sala de aula; porque trabalho diretamente com a geometria; porque se trabalha bastante com os gráficos e figuras; o que mais tocou foi o Cabri, porque foi o mais trabalhado; porque a geometria enriquece e, ao mesmo tempo, faz com que os alunos criem figuras, “inovando” as suas inteligências; adorei trabalhar com o Cabri, pois, com este software, pode-se criar e muito.*
- Power Point: *“... pela simpatia da animação possível”;*
- Derive: *Porque pode ser usado mais facilmente com os alunos;*
- Cabri e Derive: *Gostei muito, pois eles permitem ao aluno “exercitar” muitas áreas da Matemática...; gostei muito, tenho um projeto para aplicá-los no estágio, semestre que vem; são bem bons de trabalhar.*
- Todos: *... porque sei que posso trabalhar na minha escola; gostei de todos..., todos foram muito importantes; ... os temas, para quem estivesse interessado, tiveram grande importância e até mesmo grande ensinamento para nós.*

3- A nova proposta da disciplina atendeu as expectativas (do acadêmico):

Muito: 26 = 92,9% Razoável: 02 = 7,1% Pouco = 0 Não atendeu = 0

5- As maiores dificuldades encontradas na disciplina, no desenvolvimento das atividades:

Uso do teclado (1) ; dificuldade nas primeiras atividades pelo conhecimento insuficiente do uso dos recursos dos

aplicativos (1) ; pouco tempo para usar o software e para preparar os projetos e atividades(12); não ter computador em casa para trabalhar mais as atividades (10); pouca prática no uso dos computadores (4); medo da máquina (1). Alguns (5) citaram não terem tido dificuldades e 1 citou como problema a apresentação dos trabalhos ao grande grupo por ter dificuldade de falar em público. No entanto, ele registra a importância da atividade por sentir-se melhor nas apresentações do final do semestre.

6- O que considera importante a que o acadêmico tenha acesso, nessa disciplina:

II. A ordem de prioridade foi estruturada pela quantidade de vezes que a opção consta em primeiro lugar.

- 1º) (3) O uso do software de Matemática aplicado à Geometria para o Ensino Fundamental e Médio.
- 2º) (6) Planejamento, organização, direção e avaliação de projetos de aulas experimentais de Matemática pelos acadêmicos, utilizando-se os softwares trabalhados.
- 3º) (2) Palestras/visitas a algumas escolas da região com Laboratório de Informática, para se conhecerem os trabalhos desenvolvidos nessa área.
- 4º) (4) O uso de software de Matemática aplicado às áreas de Cálculo, Álgebra,... .
- 5º) (12) O uso da Internet na Educação Matemática (importância, obstáculos, facilitadores,...).
- 6º) (7) Trabalhar com profundidade um software aplicável à Matemática.
- 7º) (5) O uso de softwares de multimídia aplicáveis à Matemática (Exemplo: Everest e/ou Power Point,...), para uso em projetos de sala de aula, apresentações, palestras, etc.
- 8º) (1) Informações sobre ambientes de aprendizagem informatizados: História da Informática Educacional, atualidades e realidade local (as escolas que têm laboratório, se usam, como, para quê,...).
- 9º) (8) Familiarizar-se com alguns tipos de softwares de matemática, conhecendo-se os comandos básicos, suas aplicações em atividades matemáticas para o Ensino Fundamental e Médio.
- 10º) (9) Conceitos gerais e uso de softwares básicos como um editor de texto.
- 11º) (11) O uso da Internet na Educação em geral (importância, obstáculos, facilitadores).
- 12º) (10) Conceitos gerais e uso de softwares básicos como planilha eletrônica.

7- Das questões acima citadas, foram identificadas pelos acadêmicos como trabalhadas na disciplina, durante o semestre, as referentes aos números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 e 12. As questões 7, 9, 10 e 11 não fizeram parte do novo programa da disciplina, mas foram citadas como trabalhadas por 10, 6, 8 e 7 acadêmicos, respectivamente. Supõe-se que a questão 07 foi citada por alguns acadêmicos que consideraram ter trabalhado, individualmente, algum dos softwares com profundidade, o que não foi possível no desenvolvimento do programa da disciplina por motivo da carga horária reduzida. As questões 09, 10 e 11 foram citadas; supõe-se, por terem sido usados esses recursos em atividades complementares, extra classe, para a execução dos trabalhos propostos.

8- Numa escala de 1 a 5 (5 representa o maior valor), as questões abaixo foram avaliadas da seguinte forma:

- 1- No processo de formação de um professor de Matemática é importante, para a prática pedagógica, discutir e analisar as potencialidades de softwares aplicáveis ao ensino de Matemática?
- 2- No processo de formação de um professor de Matemática é importante discutir conceitos gerais, analisar, comparar, avaliar e utilizar softwares, objetivando sua aplicação ao ensino de Matemática?
- 3- No processo de formação de um professor de Matemática é importante que você, enquanto acadêmico, planeje, organize, dirija e avalie projetos/aulas, utilizando-se os softwares aplicáveis à Matemática?
- 4- Considera importante que os professores em geral, atualmente, devem ter conhecimento sobre informática aplicada ao processo ensino-aprendizagem?
- 5- Considera importante que os professores utilizem o computador como elemento auxiliar ao processo ensino-aprendizagem?

Q	Escala de valores (5 a 1)					
	5	4	3	2	1	
U						
E	1)	21	6	1	0	0
S	2)	21	6	1	0	0
T	3)	19	9	0	0	0
Õ	4)	23	5	0	0	0
E	5)	18	7	3	0	0

9- O que o acadêmico considerou mais relevante e positivo na disciplina, para sua formação profissional, visando ao uso do computador no processo ensino-aprendizagem de Matemática:

Algumas falas expressam o que consideraram mais relevante e positivo e reafirmam a importância da proposta aplicada para a formação profissional desses estudantes, como se observa abaixo:

- *A aplicação do software na escola, pois “sentimos na pele” a aplicação da informática na prática.; com o computador não ficamos só na teoria, mas, sim, na prática; Saber aplicar os projetos em sala de aula com “pessoas”; As aulas foram muito importantes ... pois não tenho computador em casa e realmente gostei de ter trabalhado com ele; Tudo o que aprendi foi importante, desde o início até o final da prática em sala de aula e as visitas às escolas; Foi a aplicação e uso de variados softwares de matemática, dando uma nova visão ao ensino de matemática; Os trabalhos apresentados de cada software, as visitas aos colégios; A prática, o trabalho que foi realizado em sala e, depois, aplicados na “prática”. E as saídas a campo para entrevistas e visitas; O contato com softwares de matemática e os planos de aula; Gostei muito de trabalhar com o Power Point e com o Cabri a experiência ficou ainda mais rica mediante a realização dos projetos; A parte mais importante foi ter conhecido softwares específicos de matemática ... de muita utilidade para nós acadêmicos; A minha mudança de visão relativamente ao uso da informática no processo ensino aprendizagem (muito positiva); Conhecimento de uma nova alternativa, de mais uma ferramenta para a minha profissão; A importância do uso dos softwares aplicados à matemática... fazem com que alunos tirem dúvidas. Nós ficamos entusiasmados, imagine as crianças!; Todos os assuntos apresentados (foram relevantes), pois, apesar do pouco tempo, tive uma boa visão dos temas e do modo de sua utilização;*

10- A auto-avaliação com relação ao desempenho, assiduidade e responsabilidade, compromisso e dedicação, durante os trabalhos nesse semestre, na disciplina.

Excelente	Bom	Satisfatório	Regular	Ruim
6	19	2	1	0

11- Considera que as atividades realizadas com o uso dos softwares o prepararam para utilizar esse tipo de recurso, em sua prática pedagógica, como elemento auxiliar no processo ensino-aprendizagem em Matemática.

Muito bem preparado	Bem preparado	Parcialmente preparado	Insuficientemente preparado
4	19	4	0

Ver Gráfico 3

12- Considera que todos os temas, softwares, projetos e demais atividades desenvolvidas nessa disciplina o prepararam para o uso da Informática no aperfeiçoamento do processo educativo em matemática, para sua futura prática pedagógica.

Muito bem preparado	Bem preparado	Parcialmente preparado	Insuficientemente preparado
5	12	10	0

Ver Gráfico 4

13- As habilidades que um acadêmico deve desenvolver para o uso do computador na sua prática pedagógica:

Ter um conhecimento básico de computação, softwares e de suas aplicações (18); Ser capaz de compreender novos programas (2); Auto-aperfeiçoar-se, estar sempre atualizado, buscar aprender sempre mais, fazer novos cursos (6); Ter criatividade (5); Ter persistência, interesse e pesquisar continuamente os softwares (8); Conhecer o conteúdo trabalhado (conhecimento científico) (11); Deve conhecer o software e saber como preparar uma aula, utilizando-se estes softwares (15); Saber adequar os conteúdos e softwares à classe (3); Saber quais os objetivos, aonde se quer chegar, e a que o aluno também deva chegar. (4).

14- Sugestão de estratégia, temas para estudos, softwares, etc., para melhor preparar o acadêmico na sua formação profissional nessa disciplina.

Mais cursos sobre a informática, sobre a aprendizagem na informática e o uso dos softwares. A continuação do modo das aulas dadas nesse semestre. Condições de acesso ao computador a todos os acadêmicos. Todos os softwares que vimos neste semestre e também a Internet. Ter um tempo maior de aulas de informática. Acho que as aulas de informática deveriam acontecer em todos os semestres, pois, no semestre passado, não foi direcionada.... mais aulas de informática para nos aperfeiçoarmos mais. Gostei do plano este semestre, foi bem coerente com a realidade.... iria propor essas estratégias de trabalho que acabamos de trabalhar com você, professora.

15- Espaço livre para sugestões/comentários/críticas, relatos... sobre suas experiências vividas na disciplina.

Relacionam-se algumas citações mais freqüentes: As experiências foram muito boas e de fundamental importância para o meu trabalho lá fora; Integrar mais a informática às outras disciplinas; É uma disciplina onde se cresce. Cresce-se em qualquer sentido. É impossível não aprender com tantas oportunidades de se crescer. Só mesmo se não houver vontade própria; As aulas de informática foram muito proveitosas; Fiquei muito entusiasmada com a matéria, pois aprendi várias coisas que pude aplicar em meu serviço, que me ajudaram bastante; As aulas foram muito boas, os programas bem preparados, mas com pouco tempo para se desenvolverem as atividades propostas; Esse semestre, sim, eu tive informática; Eu gostei muito de trabalhar os softwares, principalmente o Cabri-geomètre; Mais aulas de informática, por favor!!!!; Aprendi muito e espero continuar este processo.

Gráfico 3: Comparativo – egressos x acadêmicos – considerando se as atividades efetuadas com o uso de softwares na disciplina de Computação I preparou-os para a futura prática docente.

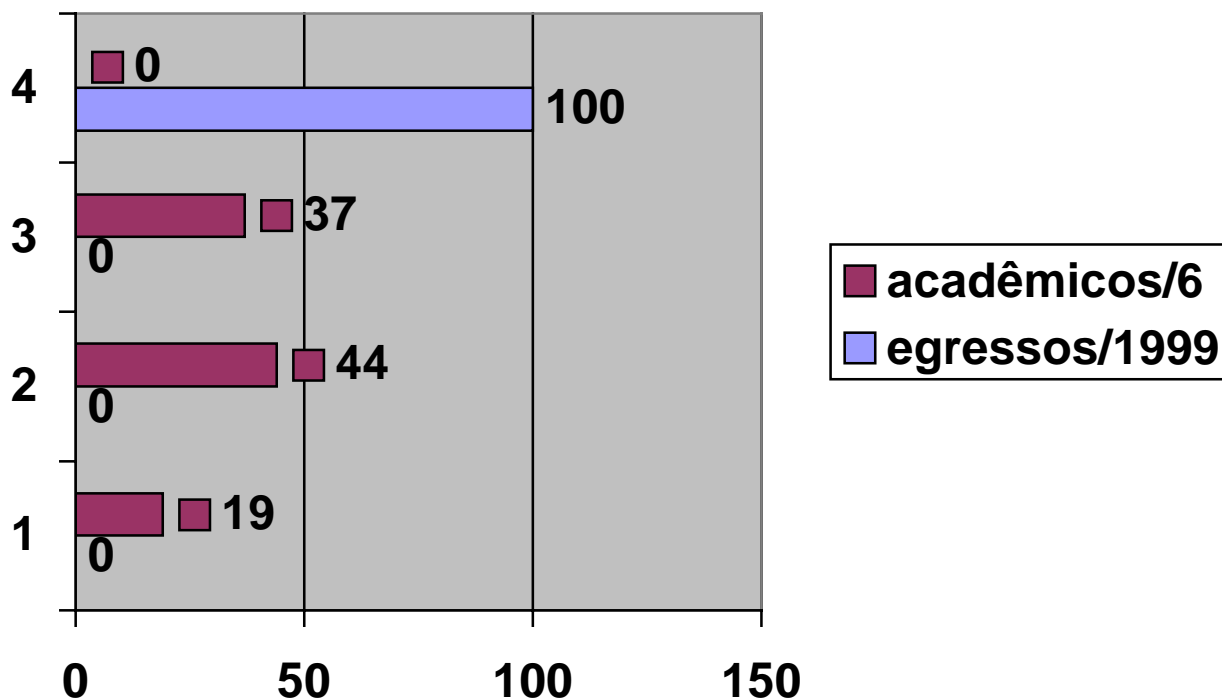


Gráfico 4: Comparativo – egressos x acadêmicos – considerando se a disciplina de Computação I preparou-os para a futura prática docente.

