

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**  
**Gestão da Informática na Educação**

**O COMPUTADOR E O ENSINO SUPERIOR**  
**DE MATEMÁTICA:**  
**Uma prática interativa**

**Dissertação de Mestrado**  
**Stella Maris Dias Nassif Costa-Pinto**



04017045

**Florianópolis - SC**

**2001**

**O COMPUTADOR E O ENSINO SUPERIOR**

**DE MATEMÁTICA:**

**Uma prática interativa**

**Stella Maris Dias Nassif Costa-Pinto**

**O COMPUTADOR E O ENSINO SUPERIOR  
DE MATEMÁTICA:  
Uma prática interativa**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão da Informática na Educação.**

**Florianópolis - SC**

**2001**

Stella Maris Dias Nassif Costa-Pinto

**O COMPUTADOR E O ENSINO SUPERIOR DE MATEMÁTICA:  
Uma prática interativa**

Esta dissertação foi julgada adequada e aprovada para a obtenção do título de **Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.**

Florianópolis, 7 de dezembro de 2001.



Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph. D.  
Coordenador do Curso

**BANCA EXAMINADORA:**



---

Prof. Amir Mattar Valente, Dr.

**Orientador**



---

Prof.ª Janae Gonçalves Martins, M.Eng.

**Tutora de Orientação**



---

Prof. Alejandro Martins Rodriguez, Dr.



---

Prof.ª Sônia Maria Pereira, Dra.

Aos meus filhos, Rachel e Carlos Alberto;  
Ao meu esposo, José Alberto,  
pelo amor, pelo companheirismo,  
pela compreensão, pela cumplicidade.

## **Agradecimentos**

A Deus,

À Universidade Federal de Santa Catarina,

Aos diretores e funcionários do Centro Universitário FUMEC-FACE,

Aos professores Amir Valente e Janae Gonçalves Martins,

Ao Instituto Metodista Izabela Hendrix,

Aos meus alunos do curso de Ciência da Computação da FACE-FUMEC

Aos integrantes do Grupo de Pesquisas Universitário (GPU),

A meus pais, Maurício e Estela, por terem me incentivado e proporcionado uma vida intelectual e afetiva;

A Gecy, Alice, Cely, Maria Olinda, Maria Helena, Mauricéia, Polyana, Sônia, Isabel, ao Alex e ao Roberto, pela ajuda e pelo incentivo;

A todos os que, direta ou indiretamente, me possibilitaram realizar este trabalho.

“... o aprendizado de um novo referencial educacional envolve mudança de mentalidade... Mudança de valores, concepções, idéias e, conseqüentemente de atitudes, não é um ato mecânico. É um processo reflexivo, depurativo de reconstrução, que implica em transformações e, transformar significa conhecer”.

Valente (1993)

## SUMÁRIO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Introdução.....	11
1.2 O Problema.....	13
1.3 Justificativa.....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Geral.....	14
1.4.2 Específicos.....	14
1.5 Delimitação.....	15
1.6 Metodologia.....	16
1.7 Estrutura do Trabalho.....	16
2 NOVOS PARADIGMAS DA EDUCAÇÃO.....	18
2.1 Uma Nova Forma de Entender a Educação.....	18
2.2 Novos Paradigmas no Ensino da Matemática.....	24
2.3 Relatos de Experiências.....	28
2.4 Síntese do Capítulo.....	31
3 TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO.....	32
3.1 Evolução da Tecnologia.....	32
3.2 Ensino a Distância.....	46
3.2.1 Ensino a Distância no Mundo.....	49
3.2.2 Ensino a Distância no Brasil.....	50
3.3 Interação e Autonomia.....	57
3.4 Computadores e Matemática.....	62
3.5 Síntese do Capítulo.....	65
4 METODOLOGIA.....	66
4.1 Organização do Experimento.....	66
4.2 Análise dos Resultados.....	67
4.2.1 Caracterização da Unidade de Ensino e Corpo Discente.....	68
4.2.2 A Dimensão das Situações Didáticas.....	68
4.2.3 A Dimensão das Situações A-didáticas.....	74
4.3 Planejamento Estratégico Metodológico para o Ensino da Matemática no Curso Ciência da Computação.....	78
4.4 Síntese do Capítulo.....	83
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	84
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88
ANEXOS.....	94



## RESUMO

Esse trabalho analisa a influência da utilização do computador na educação, no desenvolvimento e mudança da atuação do professor de Matemática no curso Ciência da Computação do Centro Universitário FUMEC-FACE. Nos estudos realizados, pode ser observada a interação entre professor-alunos-computador, que concorre para estimular o processo ensino-aprendizagem e a interface com outras ciências. Finalmente, podemos observar como o computador pode ser utilizado, com sucesso, no planejamento de atividades pedagógicas.

Palavras-chave    Educação Matemática  
                          Estímulo/Motivação  
                          Interação  
                          Interface  
                          Tecnologia

## **ABSTRACT**

The present study aims to analyze the computer use influence in education. It also proposes a discussion on the development and the change of the professor's acting of Mathematics in the Computer Science Course at Centro Universitário FUMEC-FACE. Along the studies, the interaction among professor-students-computer can be noticed, and shows how such interaction contributes not only to stimulate/motivate the teaching-learning process but the interface with other science as well. Finally, it can be learned throughout the paper analysis, how useful computer, with success, it is in the pedagogical activities planning.

**Key words:** Interaction  
Interface  
Mathematical education  
Stimulation / Motivation  
Technology

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Introdução

O uso de computadores nas escolas tem sido tema de diversas discussões no meio acadêmico e até mesmo na sociedade atual. Aliados à necessidade do ser humano de aprimorar conhecimentos e técnicas pedagógicas, os grandes avanços da tecnologia têm levado o professor a sentir, cada vez mais, a necessidade de utilizar o computador em seu cotidiano.

Entretanto, a falta de conhecimento sobre o modo como usar o computador em suas práticas pedagógicas provocou o questionamento em relação à metodologia de ensino nas escolas e à prática dos professores em sala. Como consequência, isso tem feito com que desaprovem o uso do computador na sala de aula (Cysneiros, 1991).

Embora tenha importância para a educação, o assunto tem sido pouco explorado. Segundo Valente (1993), um dos primeiros autores a trabalhar conceitos sobre a construção do conhecimento por meio do computador, foi Papert (1986), que designou o termo *construcionismo* para nomear essa área de estudo.

Papert (1986) decidiu-se a utilizar um novo termo, porque considerou a existência de um outro nível de construção do conhecimento: a construção do conhecimento, que acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Em sua noção de *construcionismo*, existem duas idéias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa ou seja, aprende através do *fazer*, do *aprender fazendo*. Segundo, o aprendiz constrói algo de seu interesse e para o qual está motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa.

Valente (1993) considera, entretanto, que a diferença entre esses dois modos de construir o conhecimento é a presença do computador, ou seja, o

aprendiz constrói algo através do computador (computador como ferramenta). Defende que o uso do computador requer certas ações que são bastante efetivas no processo de construção do conhecimento. Enquanto interage com o computador, o aprendiz está manipulando conceitos, e isso contribui para o seu desenvolvimento mental. Na opinião do autor, o aprendiz está adquirindo conceitos do mesmo modo como quando interage com os objetos do mundo. Papert (1980) denominou de piagetiano esse tipo de aprendizado. Assim, os autores avalizam o computador como catalisador de um possível processo de revolução pedagógica. Mas por que implementá-la efetivamente ?

Fábia Magali Santos Vieira (1999) tenta responder a essa questão afirmando que, no futuro, existirão três categorias de trabalho: serviços rotineiros de produção, serviços de pessoa a pessoa e serviços analíticos simbólicos. As escolas oferecem um tipo de educação suficiente para aqueles que pretendem trabalhar nas duas primeiras categorias, mas estarão preparadas para formar trabalhadores que atuem na terceira categoria, da qual dependerão a competitividade e o bem-estar de cada nação? questiona.

Na opinião da autora, o professor que pretende ajudar seus alunos a ingressar na terceira categoria de trabalho (os serviços analítico-simbólicos), deve utilizar o computador como uma ferramenta para estimular o processo de aprendizagem por sua possibilidade de combinar o emprego dos meios visuais com a capacidade de aprendizagem adquirida através da ação do sujeito sobre o objeto.

Na literatura especializada, existem estudos sobre o assunto, entretanto a maioria enfoca a questão sob o ponto de vista de estudantes de níveis básicos da educação, como se pode observar tanto nos acervos bibliográficos de diversas universidades quanto em textos divulgados através da Internet.

Assim, se considerarmos apenas esse fato, podemos perceber a relevância do desenvolvimento de pesquisas a esse respeito. Existem indícios de que o uso do computador em sala contribui para o processo ensino-aprendizagem, e esses indícios serão estudados no desenvolvimento deste trabalho.

## 1.2 O Problema

O presente trabalho se propõe a contribuir para a reflexão sobre o uso do computador na sala de aula, mais especificamente na disciplina Álgebra e Geometria Analítica do curso de Ciência da Computação do Centro Universitário FUMEC-FACE. Além disso, pretende avaliar a utilização do computador como ferramenta de educação e integração interdisciplinar no 3.º grau.

Seguem, então, algumas questões que permeiam este trabalho e servirão para iniciar a discussão e o estudo da problemática apresentada.

- Quais benefícios podem ser conseguidos com a utilização do computador na educação do 3.º grau?
- É interessante a utilização de computadores no ensino de Matemática?
- Como os recursos computacionais contribuem para motivar o aluno no estudo de Matemática no 3.º grau?
- A utilização de computadores diminui o fracasso escolar do aluno?
- Quais as interações oriundas do processo ensino-aprendizagem quando ocorre a utilização do computador?

## 1.3 Justificativa

Em primeiro lugar, é preciso entender que o desenvolvimento da Matemática na solução de um problema pressupõe pensamento, raciocínio, imaginação, tentativa e erro, uso de analogias e outras habilidades D'Ambrósio (1990). A organização da “confusão” existente na elaboração do problema, significa que o matemático desenvolveu uma seqüência lógica, passível de ser comunicada ou colocada no papel.

O fato matemático é transmitido ao aluno como algo consumado e pronto, que ele deve decorar e aplicar em outras situações da vida. Isso é observável nos diversos períodos da formação escolar, e é de conhecimento geral da maioria das pessoas que já passaram por esse processo. Conseqüentemente, muitas vezes o aluno fracassa; portanto, sente-se

responsável pelo fracasso da Matemática. Se isso já é grave nos níveis básicos de ensino, é mais preocupante ainda no nível superior.

A utilização de recursos computacionais parece ter potencial para minimizar esse problema. Poderia cobrir essa lacuna, por exemplo, através de linguagens de programação adequadas a cada nível de desenvolvimento do aluno. Segundo Chaves (1999) e Valente (1993), o computador torna possível dividir uma questão em várias outras menores. Essa possibilidade é muito útil na solução de problemas, porque diminui sua complexidade.

Vários fatores levaram ao questionamento sobre o aprimoramento de técnicas e metodologias para acompanhar a evolução da educação no ambiente tecnológico atual. Os alunos do curso de Ciência da Computação possuem um interesse especial pelo computador, contexto em que a Matemática seria apenas uma disciplina complementar e não tão essencial sob o ponto de vista deles. Daí a preocupação em buscar mais interesse: estimulá-los a confeccionar projetos utilizando recursos tecnológicos computacionais.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Geral**

Mediante o uso do computador, objetivamos propor estratégias metodológicas, para a aprendizagem da Matemática, a fim de estimular o raciocínio lógico e a motivação do saber pensar, do aprender a aprender, buscando refletir sobre um novo modelo de ação didática.

### **1.4.2 Específicos**

Temos como objetivos específicos a serem alcançados:

- Determinar os benefícios que podem ser atingidos com a utilização do computador na educação do 3.º grau;

- Testar a influência dos recursos computacionais na apreensão de conteúdos de Matemática por alunos de 3.º grau, do Curso Ciência da Computação;
- Investigar a relação fracasso escolar X utilização de recursos computacionais no 3.º grau.
- Investigar sobre um novo modelo de ação didática em sala de aula com a utilização do computador.

## 1.5 Delimitação

O presente estudo, mediante pesquisas bibliográficas sobre a ferramenta computacional e sua utilização na educação, pretende analisar os benefícios adquiridos com esse recurso em sala de aula. Mais especificamente, pretendemos analisar os fenômenos ocorridos na disciplina Álgebra e Geometria Analítica do curso de Ciência da Computação, do Centro Universitário FUMEC-FACE (Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas de Belo Horizonte), sem compará-la a outras instituições.

Além dessas restrições, vale lembrar que, o horizonte de tempo analisado são os últimos dois anos, ou seja, de 1999 a 2001.

A literatura consultada foi bastante diversificada, com a finalidade de abordar as diversas nuances relativas às questões de estudo. No entanto, o escopo do trabalho fixou o foco no que foi tratado pelos autores no estabelecimento da relação computador-aprendizagem-aluno.

E, finalmente, sugerimos um modelo de ação metodológica, com o intuito de despertar no educador o interesse em estar modificando sua prática pedagógica em sala de aula.

## 1.6 Metodologia

Durante este estudo, utilizamos técnicas e preceitos ligados ao desenvolvimento de experimentos e pesquisas bibliográficas. Quanto às ferramentas necessárias para obtenção dos dados analisados posteriormente, escolhemos a aplicação de questionários focados nos objetivos a serem atingidos, além do estudo de documentos fornecidos pela secretaria da escola. Para o desenvolvimento dos procedimentos metodológicos apoiamos-nos fundamentalmente em Ludke e André (1980), Seltizer (1987) e Kerlinger (1980). As duas primeiras autoras têm sua obra ligada à pesquisa em educação, e os dois últimos, ao desenvolvimento de pesquisas em ciências sociais.

## 1.7 Estrutura do trabalho

Este trabalho é composto por 6 capítulos, abordados da seguinte forma:

No primeiro capítulo, **INTRODUÇÃO**, fazemos a contextualização educacional da relação computador-ensino-aprendizagem a ser estudada no que diz respeito à utilização de novas técnicas, definimos o objeto e a importância do estudo, as metas a serem alcançadas e o modo como pretendemos fazê-lo.

No segundo capítulo, **NOVOS PARADIGMAS DA EDUCAÇÃO**, tratamos da fundamentação teórica identificando a inovação e a mudança, com o perfil de quem utiliza o computador. Refletimos sobre experiências realizadas em diferentes contextos e sobre a utilização de recursos computacionais no ensino, principalmente na disciplina Matemática.

No terceiro capítulo, **EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA**, apresentamos a fundamentação teórica da pesquisa no que diz respeito à utilização dos computadores como apoio no processo de ensino-aprendizagem. Relatamos



uma breve história da utilização da tecnologia, bem como as técnicas utilizadas na educação.

A construção do quarto capítulo, **METODOLOGIA**, é justificada na medida em que é preciso orientar o leitor sobre o aparato metodológico da pesquisa, apresentar a proposta metodológica e relatar os resultados a que chegamos no caso estudado.

No quinto capítulo, fazemos as **CONCLUSÕES E SUGESTÕES** sobre o trabalho desenvolvido.

Por fim, no sexto capítulo, disponibilizamos as **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS** utilizadas para a elaboração desta dissertação.

## **2 NOVOS PARADIGMAS DA EDUCAÇÃO**

Ghiraldelli (1987) atribui à pedagogia o ato da condução ao saber e preocupa-se com os meios, as formas e as maneiras de levar o indivíduo ao conhecimento que se vincula à problemática metodológica relativa a *como ensinar, o que ensinar, quando ensinar e para quem ensinar*. Ressalta também que a educação é uma prática educativa, isto é, uma prática geradora de uma teoria pedagógica, enquanto a didática é mediadora entre o pólo teórico (pedagogia) e o pólo prático (educação) da atividade educativa. O autor entende que, *o quê, o quando e o para quem ensinar* consubstanciam em motivações para que o educador busque instrumentos e técnicas necessárias para ter sucesso em sua prática educativa.

Por isso mesmo, tema de tal relevância não poderia ser esquecido em um trabalho como o que ora desenvolvemos. Neste capítulo, pretendemos refletir sobre o novo papel da educação em nossa sociedade e os desafios que emergem deste momento.

### **2.1 Uma Nova Forma de Entender a Educação**

As modificações ocorridas na sociedade, particularmente com o aluno trabalhador, constituem preocupação constante de diversos autores como Kuenzer (2000), principalmente no que se refere à adequação dos currículos escolares.

As propostas curriculares, no que diz respeito tanto à seleção dos assuntos quanto à sua seqüenciação intra e extradisciplinar, organizavam-se de uma forma rígida, e os conteúdos eram repetidos ano após ano, de modo linear e fragmentado, num contexto em que cumprir a tarefa era mais importante do que estabelecer uma relação produtiva com o mundo do conhecimento.

Entretanto, Kuenzer (2000) relata que, para atender às novas demandas impostas pela globalização da economia e pela reestruturação produtiva, surge

um novo princípio educativo, para o qual a sociedade deseja formar cidadãos/produtores e intelectuais/trabalhadores, pressupondo a diminuição da influência do antigo princípio educativo taylorista/fordista, substituído por esse projeto pedagógico.

*“Compreender os movimentos necessários a cada operação, memorizá-los e repeti-los ao longo do tempo não exige outra formação escolar e profissional a não ser o desenvolvimento da capacidade de memorizar conhecimentos e repetir procedimentos em uma determinada seqüência.” (Kuenzer 2000, p. 36).*

Esse fato remete-nos aos trabalhos de Vieira (1999) e Valente (1999), segundo os quais o paradigma fordista não se interessa pela mente nem pela capacidade intelectual do trabalhador, mas somente pelos seus músculos. Por outro lado, a produção enxuta importa-se com a habilidade do trabalhador em compreender uma determinada situação, com a capacidade de tomar decisões e encontrar soluções. De acordo com essa nova visão pedagógica, o aluno deverá compreender o que faz, e não ser apenas um simples executor de tarefas propostas. Portanto, a transformação da educação fordista para a educação enxuta deve ser orientada pela transição do *fazer* para o *compreender*.

Convergem também para essa concepção os trabalhos de, pelo menos, outros dois autores. Para Paulo Freire (1996), a escola deverá ser o espaço em que alunos e especialistas discutem, refletem e depuram idéias, um espaço no qual as informações adquiridas poderão ser convertidas em conhecimento. Para Garcia (1995), o professor deverá ter um papel, novo e mais amplo, no que diz respeito ao seu desempenho em sala de aula e em relação ao currículo e ao contexto da escola.

A mudança na escola deverá envolver todos os participantes do processo educativo, que se transformará em um processo *em* construção, do qual todos deverão participar. Sobre isso, Valente (1999) afirma que o ideal é que se passe de uma educação baseada na transmissão da informação para uma educação em que poderão ser criados ambientes de aprendizagem para que o aluno possa construir seu conhecimento.

Essa situação tem levado nossa sociedade a substituir aos poucos esse processo de trabalho por um outro, baseado em um paradigma tecnológico. A descoberta de novos princípios científicos proporciona a substituição de processos de trabalho de base rígida pelos de base flexível. A eletromecânica vai sendo substituída pela microeletrônica, por meio da qual os sistemas de comunicação interligam o mundo da produção. Conseqüentemente, surge um novo tipo de trabalhador, com capacidades intelectuais que lhe permitem adequar-se a essa produção flexível. Estabelecem-se novas relações entre trabalho, ciência e cultura. Historicamente se constitui um novo princípio educativo, um projeto pedagógico no qual há um interesse em formar cidadãos/produtores, ou seja, os intelectuais/trabalhadores que atendam às novas exigências impostas pela globalização da economia.

Essas mudanças vão refletir sobre o ambiente escolar, e uma delas vem surgir com o avanço científico e tecnológico em todas as áreas, atualmente *on-line*, que reduz espaço e tempo nas comunicações e permite o acesso imediato a qualquer tipo de informação pelos mais diversos meios, aos quais as escolas terão que se ajustar a fim de ampliar seus espaços pedagógicos.

A autora afirma:

*“Mais do que nunca, o processo de aprender escapa dos muros da escola para realizar-se nas inúmeras e variadas possibilidades de acesso ao conhecimento presentes na prática social e produtiva. Surgem novas tecnologias educacionais e novos materiais, o que, se não diminui a importância da escola e o papel da relação entre professor e aluno, as transforma substancialmente.” (Kuenzer 2000, p.49)*

Rogers (1978) menciona que, dentre as qualidades que facilitam a aprendizagem, está a autenticidade do facilitador de aprendizagem (o professor é transparente em sua relação com o aluno) e apreço, aceitação e confiança (há um apreço, aceitação e confiança ao aprendiz, à sua pessoa, como ser humano imperfeito, que possui sentimentos e potencialidades). Destaca ainda alguns tipos de princípios de aprendizagem: as potencialidades de aprender dos seres humanos; a aprendizagem significativa, mediante a qual o aluno relaciona a matéria estudada com seus próprios objetivos; a aprendizagem

mais útil, uma contínua abertura à experiência e à incorporação, dentro de si mesmo, do processo de mudança.

Para Hargreaves (1995), um dos maiores desafios educacionais é a implantação de mudanças nas escolas, em busca de adequação às exigências da sociedade. Kuenzer (2000) afirma que a escola deverá propiciar a apropriação do conhecimento por meio da articulação com seu *locus* de produção — o mundo das relações sociais e produtivas. O professor terá uma nova função, ou seja, deixará de ensinar por meio de relações interpessoais com os alunos para ser o mediador entre eles e a ciência no seu “*acontecendo*”, na práxis social e produtiva, gerenciando, portanto, o processo de aprender.

As contribuições de Gillon e Mirshawka (1994) desenvolvem-se também nesse sentido. Segundo eles, vivemos em uma era definida por muitos como a era do conhecimento, uma era em que as escolas terão de se adaptar e mudar muita intensidade. A face mais aparente do conhecimento na sociedade — o livro — continua tendo o seu valor no processo de ensino-aprendizagem. Porém, existem novas ferramentas de aprendizado que têm possibilitado uma maior capacidade de assimilação dos conteúdos pelos alunos, como, por exemplo, o computador.

Os autores acreditam que a competência do aluno em lidar com situações desafiadoras deve-se à intensidade da sua interação positiva com o ambiente, tornando-se mais apto para entender e captar novas informações. E concluem que interagir com o ambiente significa aproveitar as oportunidades quando elas surgem e criá-las quando não aparecem. Para eles, os seres humanos têm capacidade para se tornar pensadores criativos e solucionadores de problemas. Os professores deverão ter como objetivo a capacitação de seus alunos para resolver problemas e alcançar a solução criativa de um problema. E relatam a diferença entre a solução de um problema e a solução criativa de um problema.

*“Se há um problema sobre o qual se debruça uma pessoa e para o qual não existe ainda uma resposta, então não existe diferença entre solução de um problema e a solução criativa de um problema. A palavra criativa enfatiza que o termo problema na solução criativa do problema refere-se a problemas que não foram ainda resolvidos — na forma como as pessoas conhecem, ou seja, procuram-se soluções inéditas.” (Gillon e Mirshawka, 1994, p.46)*

Na concepção desses autores, *inventar* é um tipo especial de solução criativa do problema; assim, as invenções estão contidas nas inovações que, por sua vez, estão contidas nas soluções criativas como se observa na FIG. 1:

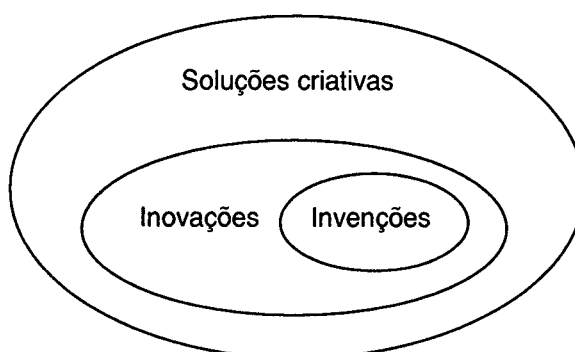


FIGURA 1 - Relação da invenção com a inovação e a solução criativa.

FONTE: Gillon e Mirshawka 1994, p.48.

Esses autores consideram que, se a inovação se popularizar, tornar-se-á uma tradição; e se existe uma solução criativa e ninguém a usa, então ela não se torna uma inovação. Assim, todas as **invenções** são consideradas **inovações**, porém existem inovações que não são invenções, pois as inovações, além de incluir objetos e substâncias, incluem estratégias, processos, convenções, técnicas, métodos, idéias, representações e os modos de fazer as coisas. Portanto, inovação tem um significado mais amplo que invenção.

Em se tratando de criatividade, D'Ambrósio (1990) acredita que uma informação é dita processada globalmente quando algo escapa do rotineiro. Nesse caso, é entendida como criatividade, e as informações vindas da realidade provocam esse processo criativo. Acredita ainda que a busca natural de uma explicação para a realidade vivida pelo indivíduo leva-o ao encontro do

saber, no intuito de esclarecer a ordem cósmica e natural, e desvendar as forças que controlam o curso da realidade, instigando-o em direção a uma ação incessante.

Gillon e Mirshawka (1994) verificam que, tanto na escola quanto no mundo real, um dos problemas mais complicados é descobrir como lidar com o enorme crescimento da necessidade da informação. As escolas que se preocupam em ter uma melhor qualidade de ensino precisam entender que as inovações na sua forma de executar o processo de ensino devem ser contínuas, buscando estimular a criatividade dos alunos e auxiliando-os a tomar novas decisões. Acreditam que, no ensino tradicional, muitas vezes o professor é o mediador entre a cultura estabelecida e o educando, e a ênfase é dada ao conteúdo dos conhecimentos acumulados pelos alunos.

Numa visão moderna, o professor mediador da cultura passou a ser o facilitador da aprendizagem, pois a pedagogia vem concentrando seus esforços para a criatividade, para a formação de sentimento e para a atividade; portanto, o professor deverá ter coragem para enfrentar os desafios e, com isso, encontrar as soluções para a uma educação melhor. E seu maior desafio o que chamam de *reeducação*.

O conceito de educação do século XXI vai além dos moldes tradicionais e vem se posicionando, exigindo uma constante transformação de todos nós, uma mudança nos quadros tradicionais, colocando-nos o dever de compreender melhor o mundo, aprender a aprender, aprender a viver juntos, aprender a conhecer, aprender a fazer e sobretudo aprender a ser.

E foi com essa intenção que, em 1996, que o intelectual francês Jacques Delors coordenou um relatório iniciado em 1993 (com a colaboração de muitos especialistas do mundo em educação), que possuía inúmeras questões sobre a Educação, sob o título *Educação: um tesouro a descobrir*, preparado para a UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization).

## 2.2 Novos Paradigmas no Ensino da Matemática

Ensinar Matemática com sucesso — desenvolver no aluno o potencial de criação, o raciocínio lógico-dedutivo, a habilidade de aplicar os conhecimentos — é um desafio real para nós, professores da área, principalmente quando refletimos sobre o pensamento de Pais (1999), ao relatar que há geralmente, em todos os níveis de escolaridade, uma insatisfação quanto ao ensino da Matemática, cujo significado real e função no currículo escolar devem ser questionados e pesquisados de um modo bem mais consciente e contextualizado.

Pires e Pozetti (1970) afirmam que a aprendizagem Matemática se dá quando o aluno se encontra motivado, pois motivação significa a estimulação que leva o homem a agir; o incentivo que leva o aluno a se interessar em aprender. Acreditam que motivar uma aula de Matemática é satisfazer uma necessidade do aluno seja orgânica, seja psíquica; portanto, quando uma aula de Matemática é bem-motivada, os resultados são mais satisfatórios.

*“Quando nos referimos à aprendizagem da Matemática, então precisamos falar com ênfase maior sobre motivação, tendo em vista ser esta disciplina uma das que mais necessita ser motivada, tal a complexidade e esforço que ela exige do educando.” (Pires e Pozetti, 1970, p.22)*

Segundo esses autores, através da Matemática, os alunos poderão desenvolver o pensamento de tal forma que sejam capazes não apenas de abstrair; analisar; sintetizar; raciocinar, perceber que o estudo da Matemática é atraente e aplicável ao cotidiano.

Laudares (1987) observa que, no mundo físico, existem aplicações teóricas matemáticas em todos os seus ramos; no entanto, ao surgir um problema no mundo físico, os matemáticos estudam os modelos e solucionam o problema. Para esse autor, não se pode radicalizar a questão de que, didaticamente, a teoria matemática vem em primeiro lugar; depois, os problemas do mundo real que foram resolvidos por ela. Então, para motivar o aluno, não é preciso sistematicamente partir do concreto para o abstrato.



Ressalta, ainda, a importância de motivar o estudante, para dar sentido e objetivo à sua aprendizagem e mostrar a importância da interdisciplinaridade dentro do seu curso.

*“Colocar os professores de Matemática trabalhando, passo a passo, com os professores das outras disciplinas; somente este trabalho integrado poderá criar condições para se conseguir um inter-relacionamento da Matemática com outras disciplinas.”*  
(Laudares, 1987, p.12)

Dienes (1975) — na intenção de centralizar o ensino da Matemática nos conceitos de compreender e aprender procurando chegar à descoberta dos elementos constitutivos do processo da aprendizagem —, deixa bem claro que, como o processo criativo é sempre muito indefinível, o professor de Matemática deverá colocar seus alunos em situações cuidadosamente selecionadas em que libertem seus desejos criativos de modo a se tornarem donos e não escravos do simbolismo matemático.

Para o autor, o professor deve proporcionar ao aluno a oportunidade de explorar um certo conteúdo sob sua orientação, fazendo com que sua aula fiquem mais “feliz e excitante”.

E propõe as seis etapas para o processo da aprendizagem Matemática:

- 1 *“Apresenta o indivíduo ao meio, donde são extraídas certas estruturas Matemáticas (“jogo livre”).*
- 2 *Na segunda etapa, as regularidades descobertas pela criança levam-na à possibilidade de examinar jogos (jogos estruturados).*
- 3 *Ocupa-se da percepção das estruturas comuns aos jogos estruturados já realizados.*
- 4 *A estrutura comum é apresentada de uma ou outra forma gráfica.*
- 5 *Consiste no estudo das propriedades de representação, isto é, as propriedades da abstração conquistada.*
- 6 *Procede-se à introdução das noções de axioma, demonstração e teorema”. (Dienes, 1975, p.175)*

D’Ambrósio (1990) considera a Matemática uma disciplina importante nos sistemas educacionais e verifica que seu ensino vem sendo objeto de estudos intensos, graças à universalidade da disciplina.

Pais (1999) e D'Ambrósio (1990) relatam sobre a existência de um movimento educacional que trabalha na estruturação de um saber pedagógico voltado para o ensino da Matemática tanto no Brasil quanto em outros países. Comentam que congressos e conferências têm sido o fórum para muitas reflexões sobre a Educação Matemática. No V Congresso Internacional de Educação Matemática, realizado em Adelaide, na Austrália, em agosto de 1984, foram discutidas questões relativas às metas da Educação Matemática, subordinadas às metas gerais da educação e principalmente o surgimento da nova área de Etnomatemática, que envolve a participação de antropólogos e sociólogos e evidencia a mudança qualitativa na Educação Matemática.

A Etnomatemática descrita por D'Ambrosio (1990) surge como a arte ou a técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais. Nessa concepção, faz-nos aproximar de uma teoria de conhecimento, ou seja de cognição, por isso parece interessante estudar os preceitos parciais dessa abordagem no desenvolvimento dessa pesquisa.

Preocupa-se o autor em fazer-nos entender o processo que vai da realidade à ação. Os preceitos etnomatemáticos, quando utilizados, têm como função apoiar os processos de geração, organização, transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas atuantes nesses processos, dando um enfoque que acredita holístico, abordando o processo psicoemocional de geração de conhecimento (criatividade) e o processo intelectual de sua produção, os mecanismos sociais de institucionalização do conhecimento (academia) e de sua transmissão (educação).

Portanto, é compreensível que, a partir do desenvolvimento de uma vertente tão diferente no processo ensino-aprendizagem da Matemática, surjam dúvidas e novas questões discutidas por outros autores. Gardner (1998), por exemplo, considera a Etnomatemática uma palavra popular na implementação do multiculturalismo na escola, onde a Matemática é praticada por culturas não-ocidentais, principalmente a das tribos africanas primitivas. Afirma que a Matemática é a mesma, independentemente da cultura; é como as outras ciências: um processo de acúmulo de conhecimento.

Entretanto, Leo (1997) constata que as pessoas vêem a Matemática como uma disciplina abstrata e universal, que tem pouco a ver com etnicidade, mas os etnomatemáticos afirmam que a Matemática está inserida em cada indivíduo e vinculada à sua cultura.

À parte a diversidade de entendimentos possíveis sobre o caráter ideal do exercício de se ensinar Matemática, parece mais interessante que, para efeito dessa pesquisa, seja desenvolvida a análise do ensinar Matemática a partir da consideração do conceito de Brosseau (1986), quando define situação didática e a-didática:

*“Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou grupos de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de proporcionar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição [...] o trabalho do aluno deveria, pelo menos em parte, reproduzir características do trabalho científico propriamente dito, como garantia de uma construção efetiva de conhecimentos pertinentes.” Brosseau (1986, p.43)*

Sobre a segunda definição diz:

*“Já quando o aluno se torna capaz de pôr em funcionamento e utilizar por si mesmo o saber que está construindo, em situação não prevista em qualquer contexto de ensino e também na ausência de qualquer professor, está ocorrendo então o que se pode ser chamado de situação a-didática.” (Brousseau, 1986, p.57)*

Dessa forma, pode-se aproximar o foco para a questão que abordamos sobre a temática do aprendizado da Matemática formal no ensino superior com a mediação do professor e o desenvolvimento de situações a-didáticas em que os alunos se apóiam na utilização do computador. Note-se, como Freitas (1999), que a situação a-didática só ocorre pela premeditação do planejamento escolar do professor, o que remete às discussões de diversos autores como Cysneiros, Valente, Papert, Chaves, que mostram um papel para os computadores que jamais será o de substituir o professor, mas sim o de ser sua ferramenta de catalisação dos processos a-didáticos.

## 2.3 Relatos de Experiências

Várias são as experiências de sucesso com a utilização de computadores no ensino e na formação de profissionais de nível superior. Nessa seção veremos algumas delas.

O Projeto PACTO (Pesquisa em Aprendizagem Colaborativa com Tecnologias Interativas) desenvolvido na PUC-PR é composto de duas etapas perfazendo quatro anos de investigação. Apresentam-se, neste trabalho, as contribuições da primeira etapa concluída — os dois primeiros anos. A pesquisa teve como foco a proposição de subsidiar professores universitários que desejassem reconstruir a prática pedagógica num paradigma emergente e que tivessem interesse em contemplar a aprendizagem colaborativa baseada em projetos usando tecnologias interativas, em especial o computador.

Até a presente data, a pesquisa envolveu dois estudos distintos e inter-relacionados com a problemática. Optou-se por envolver como sujeitos participantes da pesquisa professores e alunos do Centro de Ciências Exatas e Tecnológica, em disciplinas que apresentassem alto grau de dificuldade e níveis de reprovação. O professor da disciplina de Sistemas Estruturais (denominada também como Resistências dos Materiais), do Curso de Arquitetura e Urbanismo interessou-se em participar do processo. No primeiro estudo foram envolvidos no atendimento alunos dependentes na disciplina e/ou programa de aprendizagem e, no segundo estudo, os alunos que cursavam o sistema regular na graduação. Os dois estudos da primeira etapa concluída envolveram ensino presencial e semipresencial, em que os alunos contaram com a combinação do uso da Internet e recursos da mídia impressa, além dos encontros presenciais de sala de aula.

Os alunos do primeiro estudo, desacostumados com uma metodologia inovadora, inicialmente resistiam em mudar sua postura e envolvimento em sala de aula, mas no decorrer do processo, passaram a se envolver e a acreditar que pesquisar e aprender a aprender levaria a uma aprendizagem mais efetiva. Perceberam que as atitudes de colaboração tanto no contato pessoal quanto pela rede informatizada foram fundamentais para o sucesso da

aprendizagem. Do grupo de 21 alunos que freqüentaram a disciplina como dependência em 1999, todos obtiveram aprovação. Cabe salientar que a disciplina de Sistemas Estruturais do curso de Arquitetura e Urbanismo normalmente apresenta um alto grau de dificuldade e incorre em níveis elevados de reprovação, fato que se estende a outras faculdades e universidades.

No ano 2000, a proposta aplicada na turma regular permitiu envolver 125 alunos, dos quais 113 foram aprovados, isto é, um índice de 9,6% de reprovação, fato que não é comum nessa disciplina. Nos últimos anos, a média de reprovação na disciplina de Sistemas Estruturais do Curso de Arquitetura e Urbanismo havia sido de aproximadamente 24% com o mesmo professor. Dentre os fatores que contribuíram para que 12 alunos ficassem em dependência destacam-se: dificuldade para absorção do conteúdo; falta de interesse na disciplina; dificuldade de adaptação à nova metodologia; dificuldade de adaptação à universidade após transferência, (i.e., 2 dos alunos matriculados vieram de outras instituições), a limitação de alguns alunos em trabalhar coletivamente e a superação da competitividade instalada na formação dos alunos envolvidos. Um fato marcante na fase inicial foi a atitude de alguns alunos quando tiveram que superar o paradigma conservador, pois sua expectativa era de que a ação docente do professor ficasse restrita às aulas teóricas. Ao ser desafiado ao envolvimento do novo processo pedagógico, um pequeno número de alunos chegou a ter problemas de relacionamento com os colegas e o professor.

Moreira (2000) cita uma experiência que demonstra a preocupação do setor público em descobrir novas formas de utilizar as tecnologias da informação no processo ensino-aprendizagem, um serviço inovador fornecido ao cidadão chamado projeto "Rede Cidadão - Informação para a Cidadania" implementada pela Prefeitura de Recife. Segundo Moreira (2000), esse foi o primeiro projeto de Freenet (provedor de acesso gratuito à Internet) da América Latina, proporcionando acesso discado gratuito à Internet desde julho de 1993. O serviço teve uma taxa de acesso mensal a suas páginas superior a 35.000 visitas, em meados de 1996, uma das mais altas do Brasil nessa época. Aproximadamente 40% dos acessos eram, então, internacionais, com um

crescimento recente de acessos nacionais devido à disseminação do uso da Internet no Brasil. Mas poder-se-ia perguntar: esse não é um projeto elitista, uma vez que grande parte da população mais carente não tem acesso a computadores? Pelo que se pode observar da descrição de Marinho não, pois houve a preocupação com políticas complementares. A Freenet associou-se também a outros projetos municipais para disseminar o uso de computadores e da Internet entre famílias pobres da periferia urbana.

A Prefeitura criou cinco centros de treinamento para "alfabetização digital", objetivando preparar jovens das escolas públicas para as exigências do mercado local e implementou uma rede local de PCs conectados ao ponto de presença da Internet no Recife, para treinar professores municipais. No outro lado do espectro local do mercado de trabalho referente à mão-de-obra especializada, a experiência da "Rede Cidadão" também entrou em linha com a iniciativa de apoiar pequenas empresas do Softex2000 (um programa nacional de *software* para exportação, algumas delas com boas perspectivas de exportar através da Internet).

O investimento em infra-estrutura também não foi esquecido. Esses projetos, ao lado de iniciativas como a de uma rede metropolitana de fibras óticas com tecnologia ATM que está sendo implantada pela companhia telefônica local em cooperação com a universidade e a prefeitura, configuram uma estratégia local que a Prefeitura de Recife tenta implementar com a participação de organizações públicas e privadas.

Através de entrevista realizada pela autora deste trabalho com o Prof. Wilmar Ferreira de Freitas, descobriu-se uma outra experiência de cunho local. Diz respeito a um projeto da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, implantado em 1992, chamado Núcleos de Informática na Educação (NIE). Os NIEs constituíram pequenos núcleos de equipamentos disseminados pelas escolas da Rede Municipal de Ensino, e com a ajuda de "professores coordenadores", previamente preparados e capacitados, os docentes das escolas próximas ao local de cada núcleo recebiam informações, capacitação e aconselhamento para projetos especiais de suas escolas. O objetivo principal dos NIEs foi preparar os professores para lidarem com a tecnologia e posteriormente utilizarem esses conhecimentos com seus alunos. A atuação dos 10 NIEs

proporcionou a muitos professores municipais o acesso a um novo tipo de tecnologia e apoiou diversos projetos menores desenvolvidos pelas escolas. Foram capacitados nos fundamentos básicos da microinformática e em dinâmicas de ensino utilizando essas ferramentas, aproximadamente 2.500 professores durante os anos em que se desenvolveu o projeto (seu término ocorreu em 1998). Além disso, desenvolveu-se um curso de extensão universitária sobre o assunto, com 160 horas. Como resultado há um grande número de escolas da rede municipal de ensino de Belo Horizonte com laboratórios de informática em funcionamento, e em todas elas existem professores com conhecimento para operá-los e utilizá-los como ferramenta pedagógica.

Outra experiência do ponto de vista acadêmico, no meio privado, foi a criação de um ambiente virtual de ensino pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, o AulaNet. O AulaNet é um ambiente para a criação e manutenção de cursos baseados na Web e projetados para um público leigo. Os objetivos do AulaNet são a adoção da Web como um ambiente educacional; a criação de uma transição viável da sala de aula convencional para a sala de aula virtual, oferecendo a oportunidade de se reusar o material educacional existente; e a criação de comunidades de conhecimento. Diversas entidades de ensino que utilizam hoje esse ambiente virtual obtêm sucesso em seus objetivos.

## **2.4 Síntese do Capítulo**

O capítulo descreve o surgimento de uma nova lógica do ensinar, baseada na inovação e na mudança, o que facilmente se identifica com o perfil daqueles que utilizam o computador. Existe um novo mundo do trabalho, com novas características, e a escola tem se adaptado às novas contingências, apesar de fazê-lo lentamente. Apesar de serem ainda poucos os casos de experiências educacionais a utilizar essa nova prática educativa, alguns exemplos puderam ser citados, mostrando que, desde que bem-planejado e executado, esse tipo de ação pedagógica funciona muito bem.

### **3 TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

Ainda que não percebamos, a tecnologia permeia praticamente todos os ambientes em que se pratique a educação como, por exemplo, a lâmpada que nos fornece a iluminação necessária para os estudos, as ferramentas que utilizamos para desenvolver nossas práticas educacionais, como o giz, o quadro-negro, a caneta esferográfica, o retroprojetor, os livros, impressos em *off-set* ou com impressão a *laser*, o vídeo, a televisão, a antena parabólica, etc.

Podemos notar que, no processo de criação e desenvolvimento de novas tecnologias, muitas delas são incorporadas ao processo educacional, não significando que os processos metodológicos e didáticos sejam modificados ou adaptados a essas novas tecnologias, mas na grande maioria dos casos, a tecnologia absorvida pela educação é adaptada às metodologias e didáticas já existentes, o que pode se constituir em um problema, uma vez que as características das diversas tecnologias são diferentes.

Neste capítulo, faremos um breve relato sobre a evolução tecnológica e buscaremos refletir sobre a utilização dos computadores como tecnologia de apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

#### **3.1 Evolução da Tecnologia**

Podemos afirmar que o primeiro “processo educacional” do qual temos notícias são as pinturas rupestres feitas por nossos ancestrais, os homens das cavernas. Divalte (2000) contribui para esse esclarecimento quando as descreve como marca da necessidade humana de registrar e de se expressar.

Nesse caso específico, talvez seja mais adequado utilizarmos o termo transmissão de conhecimento em vez de processo educacional. Transportamos daqui para a antiga civilização egípcia. E na antiga civilização egípcia podemos nos referir ao desenvolvimento de uma nova técnica, aqui especificamente também voltada para o processo educacional — a escrita papírica.



Aprender a ler e a escrever, como afirma Grouzet (1960, p.108), correspondia a um trabalho rude, que exigia muitos anos de exercício.

*“Sua lenta aquisição fazia-se nas escolas do palácio ou dos templos, cuja frequência assídua começava desde tenra idade [...] O aprendizado não se restringia ao plano material. Era necessariamente acompanhado por um progressivo adestramento intelectual, por um exercício que se efetuava sobre os textos decifrados ou transcritos, explicados e decorados. Desta forma penetravam conhecimentos múltiplos no espírito do educando, que se iniciava a pouco e pouco em disciplinas mais ou menos especializadas: a par da agilidade, a docilidade podia levá-lo longe.” (Grouzet, 1960, p.108)*

Nas idéias do autor, a ciência era orientada pelo desejo da eficácia prática, e não pelo conhecimento real por meio de explicação, procurando receitas eficazes, sem ligar abstratamente entre si duas observações concretas, e o cálculo, muito importante às “contas da administração” ocupava um lugar muito honroso e desempenhava amplo papel na educação do futuro escriba. Do mundo antigo até o mundo moderno não tivemos nenhuma evolução técnica significante, exceção feita à utilização do papel, que chega ao ocidente através dos povos mulçumanos, e as relações comerciais, feitas com o oriente e com a civilização bizantina.

Grouzet (1960) revela ainda que, no início do que se convencionou chamar de era moderna, teremos um grande salto técnico no aspecto qualitativo e no quantitativo — o aprimoramento da prensa de tipos móveis por Johann Gutenberg, ourives da cidade de Mainz, Alemanha, por volta de 1450, que apresentou a primeira prensa na Europa (a China e a Coréia já possuíam prensas). E é a essa nova técnica de impressão, que refutamos como a mais revolucionária das técnicas desenvolvidas e criadas pelos homens, e utilizadas no processo educacional até então, pois irá propiciar a expansão e a universalização do conhecimento, tirando-o do domínio das elites, principalmente a dos nobres e religiosos, colocando-se ao alcance de toda a população.

Gates (1995) confirma a importância do aparecimento da prensa:

*“O aparecimento da prensa fez mais pela cultura ocidental do que simplesmente introduzir uma forma mais veloz de reproduzir um livro. Até aquela época, apesar do transcurso de gerações, a vida fora comunitária e praticamente imutável. A maioria, das pessoas só conhecia aquilo que fora visto com os próprios olhos ou ouvido em relatos de terceiros ....A palavra impressa mudou tudo isso. Foi o primeiro meio de comunicação de massa – a primeira vez em que conhecimentos, opiniões e experiências puderam ser transmitidos de forma portátil, durável e acessível. [...] Gráficas espalharam-se rapidamente pelas cidades comerciais, transformando-se em centros de intercâmbio intelectual. A alfabetização se tornou uma habilidade importante, que revolucionou o ensino e alterou as estruturas sociais.” (Gates, 1995, p.20)*

Arnold (1965) relata que, desde prensa de Gutenberg até o século XIX, era da segunda revolução industrial, não tivemos nenhum avanço técnico de caráter relevante para a educação. Mas, no fim do século XIX e no limiar do XX, teremos um grande avanço, não mais técnico e sim tecnológico — a invenção da luz elétrica por Thomas Alva Edson.

Com a utilização da lâmpada elétrica na educação, veremos a ampliação do universo dos educandos, na medida em que irá permitir a criação de cursos noturnos e a inserção do trabalhador no processo educacional. No mesmo período, teremos a invenção e o aprimoramento da máquina de escrever, em princípio idealizada para o uso de deficientes visuais, posteriormente desenvolvida para utilização nas indústrias e repartições do governo, e depois apropriada pela educação.

*“O telégrafo, a máquina de escrever e a impressora aceleraram as comunicações. Nos fins do século XIX, surgia uma nova fonte de energia — a eletricidade — criando a sua própria revolução.” (Arnold, 1965, p. 24)*

Temos ainda no século XIX, a invenção do telégrafo sem fio por Marconi e do telefone, que permitiram a transmissão de informação em tempo real. Não podemos deixar de citar o rádio, precursor da educação a longa distância. Durante a II Guerra Mundial, veremos o aperfeiçoamento, pela Força Aérea dos Estados Unidos da América, da caneta esferográfica, que permitia fazer anotações em grandes altitudes, sem o inconveniente do depósito de tinta e do

mata-borrão (no caso das canetas-tinteiro), e que logo se populariza e se torna um instrumento corriqueiro para qualquer estudante.

A televisão faz parte das invenções tecnológicas do fim século XX, e será utilizada como ferramenta auxiliar no processo de construção do conhecimento, ainda que de forma tardia, visto que só tempos depois de sua invenção é que se percebeu sua utilidade nas práticas didáticas das escolas.

Em se falando da televisão, não podemos deixar de nos reportar à antena parabólica, que hoje está disseminada por quase todas as escolas públicas, notadamente nas escolas do interior e das zonas rurais. E para que a antena funcione, precisamos de uma outra fonte de tecnologia que receba e retransmita as imagens a serem captadas: o satélite de comunicação.

Por volta de 1642, foi inventada a calculadora mecânica pelo cientista francês Blaise Pascal, com apenas dezenove anos de idade. Três décadas depois, o projeto foi aperfeiçoado pelo matemático alemão Gottfried von Leibniz e chamado de calculadora de passo.

*“As calculadoras mecânicas movidas por discos e engrenagens descendentes da calculadora de Leibniz foram fundamentais para o comércio até serem substituídas por equivalentes eletrônicas.” (Gates, 1995, p.36)*

Charles Babbage, professor de Matemática da Universidade de Cambridge, em 1830, concebeu um dispositivo mecânico capaz de executar uma série de cálculos afins. Chamando-o de máquina analítica, Babbage acreditava que serviria para suprimir a monotonia e a inexatidão dos cálculos.

Em meados da década de quarenta, matemáticos trabalharam com as idéias de Babbage e finalmente construíram um computador eletrônico baseado nos princípios da máquina analítica.

A II Guerra Mundial verá o nascimento de um novo e extraordinário avanço da tecnologia, que irá alterar a relação do homem com a tecnologia e o conhecimento. São os primeiros *mainframes* ou os primeiros computadores a serem criados, totalmente voltados para as atividades bélicas, dadas as condições da época, período de conflito militar. Conforme Gates (1995), eram,

pelos padrões atuais, máquinas enormes e caríssimas, que sofrerão aperfeiçoamentos constantes e permanentes, com desempenho modesto, e ocupavam um gabinete de cerca de 60cm de base e 1,80m de altura e pesavam 113kg.

Valente (1999) revela que na década de cinquenta vão ser comercializados os primeiros computadores com capacidade de programação e armazenamento de informação, portanto as primeiras experiências em educação. Em 1955 eram usados na resolução de problemas em cursos de pós-graduação e em 1958 como máquina de ensinar, no Centro de Pesquisa Watson da IBM e na Universidade de Illinois (Coordinated Science Laboratory). As universidades americanas, desde os anos 60, possuem experiências no que tange ao uso do computador na educação. Hoje, nos Estados Unidos, há uma difusão da tecnologia de maneira rotineira nos cursos de graduação.

Nesse período de 1960, o grande empecilho para um uso mais disseminado do computador na educação em seus mais variados níveis, encontrará um grande obstáculo nas suas próprias dimensões. Esse empecilho será superado no início da década de oitenta, com o surgimento do microcomputador, que irá transformar de maneira radical o uso do computador não só na área educacional, de pesquisa ou mesmo industrial, mas praticamente em todas as áreas da sociedade industrial moderna.

Arnold (1965) ressalta a contribuição do computador em pesquisas científicas, que, em meados da década de sessenta nos Estados Unidos, começam a fazer parte de projetos em parceria entre universidades e empresas privadas e órgãos do governo. “Os computadores são essenciais às pesquisas [...] a pesquisa científica depende, cada vez mais, de computadores” (1965, p.187).

A utilização dos microcomputadores permitiu a divulgação de um cabedal enorme de utilização ferramental para o microcomputador na área educacional. As ferramentas oferecidas pelo microcomputador num primeiro momento são várias como auxiliar na resolução de problemas, na produção de textos, entre outros.

No início dos anos noventa, veremos a concretização de uma nova revolução da informática, que vem a ser a Internet.

*“A rede Internet é a espinha dorsal da comunicação global mediada por computadores dos anos 90, uma vez que liga gradativamente a maior parte das redes. Em meados da década de 90, a Internet conectava 44 mil redes de computadores e cerca de 3,2 milhões de computadores principais em todo o mundo, com mais ou menos 25 milhões de usuários, e estava se expandindo de forma acelerada”. (Castells, 1999, p.369.)*

Laurent (2000), Moran (1995) e Valente (1999) acreditam que a Internet, embora esteja em processo de desenvolvimento, é um instrumento sedutor, que proporciona ao aluno mais possibilidades de ação, interação e exploração do que o modelo pedagógico tradicional em sala de aula, contribuindo para que docentes e pesquisadores, professores e alunos possam interagir e trocar idéias, além de motivar os alunos pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece.

Gates (1995) lembra a Internet evolui muito rapidamente e talvez seja esse também o motivo de poder contribuir com o processo ensino-aprendizagem, pois, através de um recurso tão dinâmico, professores e alunos poderão alcançar o equilíbrio desse processo.

Para Castells (1999), o surgimento da rede mundial de computadores irá transformar de maneira definitiva a nossa sociedade, desde as tarefas domésticas rotineiras até as tomadas de decisões de grandes grupos industriais. As compras de supermercado podem ser feitas através da rede mundial de computadores, assim como o planejamento logístico de produção de uma grande indústria. O surgimento da rede possibilitou a expansão, por exemplo, do conceito de *just-in-time* japonês, na medida em que todas as unidades produtivas, mesmo localizadas em pontos geográficos distintos e distantes, podem coordenar seus processos produtivos em tempo real, de acordo com a demanda de mercado, eliminando estoques e diminuindo custos.

Na concepção de Moran (1994), em meio a tantas tecnologias, o grande desafio está em encontrar um ponto de equilíbrio entre o deslumbramento e a resistência, comuns entre muitos educadores. Segundo o autor, muitas vezes,

a tecnologia é utilizada de forma errônea; entretanto, na maioria das vezes, ela tem-se demonstrado uma importante ferramenta de auxílio na construção do conhecimento, principalmente neste mundo globalizado, em que o tempo e a informação são fatores primordiais de desenvolvimento. E hoje a tecnologia que traz embutida esses dois elementos é, sem dúvida alguma, o computador e a gama variada de utilizações que ele nos permite tais como editores de texto, a computação gráfica, os cálculos matemáticos mais complexos, a internet, a intranet e várias outras ferramentas. Portanto, o computador deverá ser um aliado na busca constante do professor em contribuir para o sucesso do ensino-aprendizagem.

Valente (1999) reforça a observação no discurso no I Seminário Nacional de Informática na Educação, realizado em Brasília, onde já existia a proposta de fazer com que o papel do computador fosse o de provocar mudanças pedagógicas profundas, em vez de “automatizar o ensino” ou de simplesmente preparar o aluno para ser capaz de trabalhar com a informática. E diz:

*“Todos os centros de pesquisa do projeto EDUCOM atuaram na perspectiva de criar ambientes educacionais, usando o computador como recurso facilitador do processo de aprendizagem. O grande desafio era a mudança da abordagem educacional: transformar a educação centrada no ensino, na transmissão da informação, para uma educação em que o aluno pudesse realizar atividades por intermédio do computador e, assim, aprender.” (Valente, 1999, p.17)*

O autor ressalta que, apesar de os projetos educacionais terem como objetivo principal a mudança pedagógica, os resultados obtidos não foram suficientes para modificar o sistema educacional como um todo, mesmo ciente de que diversas experiências vivenciadas no Brasil apresentaram mudanças pedagógicas satisfatórias. E faz-nos entender que a causa dessas mudanças pedagógicas não depende simplesmente da instalação dos computadores nas escolas.

*“A sala de aula deve deixar de ser o lugar das carteiras enfileiradas para se tornar um local em que professor e alunos podem realizar um trabalho diversificado em relação ao*

*conhecimento. O papel do professor deixa de ser o de “entregador” de informação, para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento.” (Valente, 1999, p.18)*

Na concepção de Moran (1995), as tecnologias possibilitam uma nova postura na escola, ao proporcionar aos alunos e professores a oportunidade de trocar informações com outros alunos da mesma cidade, do país ou do exterior, no seu próprio ritmo. O professor, além de encontrar textos *on-line*, bibliotecas eletrônicas com um material enriquecedor para preparar suas aulas, pode estar mais próximo do aluno e poderá responder às mensagens particulares daqueles que têm alguma dúvida.

*“O processo de ensino-aprendizagem pode ganhar assim um dinamismo, inovação e poder de comunicação inusitados. O reencantamento, enfim, não reside principalmente nas tecnologias — cada vez mais sedutoras — mas em nós mesmos, na capacidade em tornar-nos pessoas plenas, num mundo em grandes mudanças e que nos solicita a um consumismo devorador e pernicioso. É maravilhoso crescer, evoluir, comunicar-se plenamente com tantas tecnologias de apoio. É frustrante, por outro lado, constatar que muitos só utilizam essas tecnologias nas suas dimensões mais superficiais, alienantes ou autoritárias. O reencantamento, em grande parte, vai depender de nós.” (Moran, 1995, p.4)*

Também entende o autor que as tecnologias servem para modificar algumas das funções do professor, e não para substituí-lo. E fica sendo tarefa primeira do professor transformar-se em estimulador da curiosidade do aluno por querer conhecer, pesquisar mais. Num segundo momento, poderá coordenar o processo de apresentação dos resultados pelos alunos, posteriormente questionar os dados apresentados, contextualizando os resultados e adaptando-os à realidade dos alunos. Por fim, transformar a informação em conhecimento e conhecimento em saber, em vida, em sabedoria.

Complementarmente, Perelman (1992) propõe que a escola seja substituída por novos mecanismos de aprendizagem, utilizando a tecnologia de redes de computadores como uma saída para contribuir com a mudança na escola.

Na visão de Castells (1999), vivemos hoje na sociedade industrial da informação e do conhecimento. Estamos na era da sociedade globalizada, em que qualquer atividade profissional estará voltada para a produção; portanto a educação está inserida também nesse contexto socioeconômico. Nota o autor que a educação participa do processo de globalização, que permeia nossa sociedade e nosso sistema político, constituindo um fruto da transformação tecnológica e do universo da informação.

Nesse contexto, temos uma sociedade e um modo de produção que podemos chamar de tecnológico. Essa nova situação, entendida e interpretada também por outros autores como Drucker (1993), gera novas perspectivas. A informação em tempo real define o desenvolvimento das sociedades modernas, e a educação inevitavelmente acompanha essa transformação de nossa sociedade. Hoje é necessário que estejamos informados, caso queiramos realizar-nos profissionalmente. E quando tratamos da educação de terceiro grau, a questão da realização profissional faz-se mais premente, fala-se até em organizações baseadas na informação – OFI (Drucker, 1993). Portanto, é preciso formar profissionais não apenas com os conhecimentos específicos de sua área de formação, mas também com conhecimentos gerais e atualizados constantemente, um profissional que esteja, no mínimo, familiarizado com as novas tecnologias da informação e que saibam aplicá-las.

O profissional e suas qualificações específicas e gerais são determinados pelo mercado, assim como a escola que o formará. O modo de produção é fator determinante para o tipo de educação que se implanta na sociedade. Durante toda a história da humanidade, veremos o modo de produção determinar a educação.

O próprio surgimento das escolas está diretamente ligado à produção como nos mostra Saviani (1994) mencionando que a classe dominante tinha uma educação diferenciada que era a educação escolar, enquanto a educação da maioria era o próprio trabalho, ou seja, o povo se educava no próprio processo de trabalho; era o aprender fazendo, aprender lidando com a realidade e agindo sobre a matéria, transformando-a.

Portanto, temos aí duas escolas: a primeira, a dos donos dos meios de produção, a classe de proprietários, e a segunda, a escola dos trabalhadores,



que deviam aprender a lidar com as técnicas de então voltadas para a produção agrícola, base da economia antiga. Podemos notar que, devido à pouca complexidade dos instrumentos utilizados nas tarefas produtivas, não se exigiam conhecimentos teóricos profundos, mas destreza no manuseio dos instrumentos existentes, o que se adquiria com a prática.

Já na Idade Média, teremos um outro tipo de escola, visto que, durante esse período, com poucas e localizadas exceções, o comércio e as cidades praticamente inexistem. Para falar dessa "nova" escola que surge no período medieval, Saviani (1994) diz que na Idade Média, as escolas paroquiais, as escolas catedrálcias e as escolas monacais eram aquelas que se destinavam à educação da classe dominante. Então, ocupar o ócio com os estudos significava não precisar trabalhar para suprir as necessidades de existência. E ocupar o ócio com dignidade era ocupá-lo com atividades consideradas nobres.

Em ambos os períodos, só teremos uma escola formal e diferenciada para uma elite proprietária, e ambos os casos são modelos de escolas excludentes, visto que a maioria esmagadora da população não tinha acesso a ela. Em outras palavras, havia dois tipos de escola: a do não-trabalho, na qual o que se estuda não está ligado ao processo de produção; a outra, baseada no trabalho, em que o conhecimento era adquirido com a prática de uma atividade produtiva seja rural, seja artesanal.

A educação como hoje a conhecemos e o ambiente escolar no qual ela é ministrada, só irão surgir com o advento da Revolução Industrial, mais precisamente no século XIX. A ampliação da educação, procurando atingir uma parcela maior da população, visando a oferta de mão-de-obra qualificada, na medida em que os avanços tecnológicos vão sendo introduzidos no processo produtivo. É óbvio que os conhecimentos exigidos para os estudantes desse período eram bem menores do que o mínimo que se exige hoje. Mesmo porque a civilização tecnológica, tal qual conhecemos hoje, estava apenas começando a engatinhar. À medida que as descobertas científicas vão surgindo e sendo incorporadas em forma de tecnologia no processo produtivo, ampliam-se, de forma constante e irreversível, as exigências das escolas e do mercado em relação ao profissional e ao formando que uma irá lançar, e o outro contratar.

A escola e a educação pós-revolução industrial serão determinadas pelo mercado, que determina a produção (em muitas das vezes acontece o oposto), que, por sua vez, depende pela tecnologia inserida no processo produtivo e é determinada por ela. E uma outra característica que virá no bojo dos avanços tecnológicos serão as mudanças e o tempo em que elas ocorrem, cada vez com maior rapidez, mudando o comportamento de nossa sociedade contemporânea, influenciando também na educação.

Valente (1999) posiciona-se em relação ao conceito de mudança quando afirma que o conhecimento e seus processos de aquisição assumirão papel de destaque e serão valorizados requerendo uma nova postura dos profissionais e o repensar dos processos educacionais:

*“Mudança é a palavra de ordem na sociedade atual. Os meios de produção e de serviço passam por profundas mudanças, caracterizadas como uma mudança de paradigma — do paradigma da produção em massa, do empurrar a produção (“push”) para o paradigma da produção “enxuta”, do puxar a produção (“pull”). [...] As mudanças demarcam a passagem para a sociedade do conhecimento.” (Valente, 1999, p.29)*

Dentro dessa nova realidade, em que o conhecimento passa a ser fator primordial em termos profissionais (lembrando aqui que estamos tratando de uma clientela específica, a saber, estudantes de terceiro grau, mais especificamente alunos do curso de Ciências da Computação), não podemos ignorar as ferramentas que nos auxiliam na aquisição de conhecimentos específicos e gerais. E essas ferramentas, que hoje estão à nossa disposição, são fruto do desenvolvimento tecnológico. Especificamente, poderíamos citar o computador e seus recursos, dentre eles a Internet e a Intranet, não nos esquecendo das comunicações com o aparelho celular, videoconferências, dentre outros.

Julgamos necessário lembrar que todas ou quase todas as tecnologias que temos à nossa disposição têm em alguma parte de sua criação princípios matemáticos, como o próprio computador, que teve sua linguagem criada mediante um princípio matemático: o sistema binário.

*“Todos os computadores de hoje, seja qual for o tamanho ou a capacidade, manipulam informações armazenadas em números binários. Os números binários são usados para armazenar texto num computador pessoal, música num CD e dinheiro numa rede bancária de caixas eletrônicos. Antes que uma informação possa entrar num computador, tem que ser convertida ao sistema binário. Há máquinas, dispositivos digitais, que convertem a informação de volta ao formato original, utilizável.” (Gates, 1995, p.44)*

Saber viver na nova sociedade da informação e do conhecimento é o diferencial fundamental para qualquer profissional que se ofereça ao mercado, e a matéria de Matemática do curso de Ciências da Computação, que é o cerne deste trabalho, não poderia ignorar todo o instrumental tecnológico colocado à disposição. E mais: o próprio curso é consequência do processo educativo atual da escola. Mesmo que não seja o fim último do curso, a Matemática é, sem dúvida, um dos elementos constitutivos do curso (computador = sistema binário), pois o domínio da Matemática é base elementar desta "nova" ciência: a da computação.

Estabelecida a importância da Matemática no curso em questão, tentaremos estabelecer a necessidade da utilização da informática como ferramenta de ensino.

Note-se que o binômio conhecimento/tecnologia é indissociável para qualquer profissional, inclusive os educadores, ao lado do fator tempo real, ou seja, qualquer conhecimento novo, qualquer inovação tecnológica é acessado em tempo real. Para isso, necessitamos das tecnologias, principalmente as relacionadas com as comunicações e informática. Ressalte-se que, para construir um conhecimento, a utilização dessas tecnologias é necessária não somente para as ciências exatas mas também para as ciências humanas e biológicas. Não podemos construir conhecimento na sociedade do conhecimento, da informação, sem utilizar as fontes de acesso ao conhecimento e a informação.

A educação sempre utilizou ferramentas técnicas para a construção do conhecimento. A partir da Revolução Industrial, a educação irá utilizar ferramentas tecnológicas. Quanto à questão do uso da informática no processo de aprendizagem, a evolução tecnológica (e técnica também) e a educação

sempre estiveram lado a lado, mesmo que a tecnologia não tenha sido elaborada especificamente para a educação e vice-versa.

Valente (1999) comenta sobre a formação do professor e considera-o defasado com o avanço tecnológico quanto ao nível de compreensão sobre as questões da informática na educação de que dispomos atualmente, tendo em vista as difíceis assimilações e implantações das mudanças pedagógicas. O avanço tecnológico e a velocidade das mudanças da informática, que criam possibilidades diversas do uso do computador, exigirão muito mais deste profissional que às vezes não corresponderá.

Uma das possibilidades de criar ambientes de aprendizagem mediante o computador, ou seja, aprender por intermédio do ciclo descrição-execução-reflexão-depuração, é o uso de *softwares* como sistemas de autoria e *softwares* abertos como planilhas, banco de dados e simulações que poderão ser utilizados pelo professor. “Esses sistemas possibilitam ao aluno descrever a resolução do problema para o computador e, por meio desse processo, adquirir novos conceitos e estratégias” Valente (1999, p.22).

Segundo a proposta de mudança pedagógica, a introdução pedagógica, exige uma formação profunda do professor. Para Valente (1999), não basta criar condições para que o professor possa dominar o computador; antes, é preciso ajudá-lo a desenvolver conhecimento sobre o conteúdo e o modo como o computador poderá ser integrado nesse desenvolvimento.

Mas esse objetivo de fazer com que a aprendizagem tenha como base a construção do conhecimento e não da memorização somente será realizado se houver o envolvimento de toda a comunidade escolar, que deverá estar preparada para entender e usar a informática no sentido de implantá-la de acordo com uma proposta inovadora, preparando cidadãos para viver na sociedade do conhecimento.

Almeida (1988) enfoca o uso da informática no e para o ensino e de um modo geral para a educação, afirmando que o uso da informática na escola é um dos temas mais polêmicos na educação no início dos anos 80. Dentre os trabalhadores em educação, há opiniões diversificadas sobre as conveniências

ou sobre o absurdo político e econômico devido à implantação do computador na escola.

Para entendermos a situação de uso de computadores nas escolas, é preciso lembrar rapidamente um pouco da história da utilização da tecnologia no meio educacional, que nem sempre foi intensa nem mesmo uma estratégia vitoriosa. Teodoro (1992) descreve as tentativas de introdução de artefatos tecnológicos na escola como uma história de insucessos. Da mesma forma, Ely & Plomp (1986), apontam vários fatores responsáveis pela não-absorção de tecnologias pela escola, dentre os quais é possível salientar a ênfase sobre o meio e a falta de sistemas de apoio.

Já para Cuban (1986), o problema é que as inovações tecnológicas em educação têm sido historicamente consideradas como tecnologias de substituição (incluindo a substituição do professor), através de projetos originados fora da escola. A sociedade brasileira viveu exemplos fartos disso a partir de programas federais, estaduais e municipais de educação conduzidos por políticos ou técnicos, sem a participação efetiva de educadores em suas equipes. Segundo o autor, o rádio e o filme (a partir da década de 1920), e a televisão (na década de 1960), por exemplo, foram experimentadas na educação, quase sempre minimizando a figura do professor e a organização social da escola. Tacitamente, havia uma desconsideração pela heterogeneidade cultural de regiões e comunidades diferentes, pouca autonomia da escola como unidade social; com o pressuposto de certa uniformidade lingüística e de conteúdo como podemos observar nos telecursos e outros programas.

As inovações tiveram uma trajetória cíclica em educação: geravam elevadas expectativas, eram acompanhadas de uma retórica da necessidade de inovação, numa falsa noção de modernização, estabeleciam-se políticas de introdução, resultando, após certo tempo, em uso limitado (Cuban, 1986). Foram quase uma importação direta de modelos desenvolvidos em países desenvolvidos sem uma vinculação necessária e conveniente com a realidade local.

Além disso, a partir de uma análise fenomenológica do uso humano de ferramentas baseada na reflexão de Ihde (1979) sobre o que acontece na

relação entre homens e máquinas, é possível entender que nossa experiência da realidade é transformada quando usamos instrumentos {homem-(máquina)->mundo}. Através do instrumento, há uma seleção de determinados aspectos da realidade, com ampliação ou redução de outros aspectos.

Poderíamos exemplificar o pensamento do autor, analisando a utilização do computador. Quando é usado como instrumento de comunicação, seu universo são os textos (e do material gráfico) produzidos pelos que se comunicam, que em educação podem ser alunos, professores ou outros. Nesse caso, a dimensão “distância” torna-se um fator irrelevante, com uma redução do tempo de comunicação que pode atingir a simultaneidade e o refaceamento da realidade pelos aspectos não-verbais da comunicação e do novo contexto.

Se aplicarmos o ponto de vista de Ihde (1979) à educação, verificaremos que a história da tecnologia educacional tem sido uma sucessão de tentativas de ampliação de formas tradicionais de atuação de professores. Rádio, cinema e televisão ampliavam a capacidade expositiva do professor, com a conseqüente redução relativa da atividade do aluno e da interação professor-aluno. Havia uma redução da presença do aprendiz na nova realidade: o aluno tendia a tornar-se mais passivo e a ser considerado um número a mais; desaparecia a relação individual mestre-aprendiz, apesar dos artifícios de monitores (em salas de telecurso).

No entanto, a utilização de tecnologia no ensino consolida-se mais com a utilização e desenvolvimento do ensino a distância.

### **3.2 O Ensino a Distância**

A escolha da modalidade da educação a distância, como meio de dotar as instituições educacionais de condições para atender às novas demandas por ensino, tem por base a compreensão de que, assim como tantas técnicas e métodos com o propósito de disseminar conhecimentos, a educação a distância começou a distinguir-se como uma modalidade não-convencional de educação, com o potencial de atender com eficiência, eficácia e qualidade aos

anseios de universalização do ensino e como meio apropriado ao estabelecimento de programas de formação continuada cada vez mais comuns no cotidiano profissional em nossa sociedade. Essa é a vertente fundamental do pensamento de Nunes (1992), que afirma ainda que a educação a distância é um recurso importante no atendimento de grandes contingentes de alunos de forma mais efetiva que outras modalidades e sem riscos de reduzir a qualidade dos serviços oferecidos em decorrência da ampliação da clientela atendida.

Segundo Keegan (1991), a Educação a Distância (EAD) tem uma longa história de experimentações, sucessos e fracassos. As primeiras inferências a esse assunto, segundo o autor, acontecem via correspondências como nas cartas de Platão e as epístolas de São Paulo, além das experiências de educação por correspondência iniciadas no final do século XVIII e com seu desenvolvimento a partir de meados do século XIX. Atualmente utilizam-se meios que vão de impressos a simuladores *on-line*, em redes de computadores, comunicação instantânea de dados voz-imagem via satélite, com grande interação entre o aluno e o centro produtor.

Já Nunes (1992) informa que, desde o início do século XX até a II Guerra Mundial, muitas experiências desenvolveram metodologias aplicando esse ensino por correspondência, que assimilou rapidamente a introdução de novos meios de comunicação de massa à medida que surgiram (principalmente o rádio), dando origem a projetos muito importantes, principalmente no meio rural.

No entanto, para entender a real abrangência dessa modalidade de prática educacional, Freitas (2001) apresenta a TAB. 1, construída a partir de definições recolhidas e apresentadas por Nunes (1994) e Rodrigues (1998). Apesar das discrepâncias entre os autores, os conceitos dessa tabela, segundo o autor, possibilitam entender o significado da Educação a Distância como técnica e possibilidade prática de disseminação do conhecimento.

Tabela 1. Algumas Definições de Educação a Distância

Autor - Ano	Resumo do conceito
Holmberg 1977	O termo <i>Educação a Distância</i> abrange várias formas de estudo, nos vários níveis que não estão sob a contínua e imediata supervisão de tutores presentes com seus alunos nas salas de leitura ou no mesmo local.
Perry & Rumble 1987	Educação a Distância tem como característica básica o estabelecimento de uma comunicação de dupla via, na medida em que professor e aluno não se encontram juntos na mesma sala, requisitando, assim, meios que possibilitem a comunicação entre ambos. Pressupõe um processo educativo sistemático e organizado com a instauração de um processo continuado, em que os meios ou os multimeios devem estar presentes nas estratégias de comunicação.
Armengol 1987	A Educação a Distância tem as seguintes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• população estudantil relativamente dispersa;</li> <li>• população estudantil predominantemente adulta;</li> <li>• cursos que pretendem ser auto-instrucionais;</li> <li>• cursos pré-produzidos;</li> <li>• comunicações massivas;</li> <li>• comunicações organizadas em duas direções;</li> <li>• estudo individualizado;</li> <li>• forma mediadora de conversação guiada;</li> <li>• tipo industrializado de ensino-aprendizagem;</li> <li>• crescente utilização da “Nova Tecnologia Informativa”;</li> <li>• tendência a adotar estruturas curriculares flexíveis;</li> <li>• custos decrescentes por estudantes.</li> </ul>
Keegan 1991	Educação a Distância tem como conceitos centrais: <ul style="list-style-type: none"> <li>• a separação física entre professor e aluno (o que a distingue do ensino presencial);</li> <li>• organização educacional (planejamento, sistematização, plano, projeto, organização dirigida, etc. – que a distingue da educação individual);</li> <li>• utilização de meios técnicos de comunicação para unir professor ao aluno e transmitir os conteúdos educativos;</li> <li>• possibilidade de uma comunicação de mão dupla;</li> <li>• possibilidade de encontros ocasionais;</li> <li>• forma industrializada de Educação.</li> </ul>
Legislação Federal Brasileira 1998	Educação a Distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados e veiculados pelos diversos meios de comunicação



### 3.2.1 O Ensino a Distância no Mundo

Segundo Loyola (1997) o marco inicial moderno situa-se no ano de 1881, quando William Rainey Harper, da Universidade de Chicago, promoveu com sucesso um curso de hebraico por correspondência. No entanto, é com a guerra que a EAD consolida-se como método prático. A necessidade de capacitação rápida de recrutas norte-americanos durante a II Guerra Mundial faz aparecerem novos métodos (entre eles se destacam as experiências de F. Keller para o ensino da recepção do código Morse, v. Keller, 1943) que logo serão utilizados em tempos de paz, para a integração social dos atingidos pela guerra e para o desenvolvimento de capacidades laborais novas nas populações que migram em grande quantidade do campo para as cidades da Europa em reconstrução.

Mas o verdadeiro salto dá-se a partir de meados dos anos 60, com a institucionalização de várias ações nos campos da educação secundária e superior, começando pela Europa (França e Inglaterra) e se expandindo aos demais continentes. Walter Perry e Greville Rumble (1987) citam as experiências que mais se destacaram. Em nível do ensino secundário: Hermods-NKI Skolen, na Suécia; Radio ECCA, nas Ilhas Canárias; Air Correspondence High School, na Coreia do Sul; Schools of the Air; na Austrália; Telesecundaria, no México; e National Extension College, no Reino Unido. Em nível universitário: Open University, no Reino Unido; FernUniversität, na Alemanha; Indira Gandhi National Open University, na Índia; Universidade Estatal a Distância, na Costa Rica. A essas podemos acrescentar a Universidade Nacional Aberta, da Venezuela; Universidade Nacional de Educação a Distância, da Espanha; o Sistema de Educação a Distância, da Colômbia; a Universidade de Athabasca, no Canadá; a Universidade para Todos os Homens e as 28 universidades locais por televisão na China Popular, entre muitas outras.

Atualmente mais de 80 países, nos cinco continentes, adotam a educação a distância em todos os níveis de ensino, em sistemas formais e não-formais de ensino, atendendo a milhões de estudantes. A educação a

distância tem sido largamente usada para treinamento e aperfeiçoamento de professores em serviço, como é o caso do México, Tanzânia, Nigéria, Angola e Moçambique. Programas não-formais de ensino têm sido utilizados em larga escala para adultos nas áreas de saúde, agricultura e previdência social tanto pela iniciativa privada quanto pela pública.

Hoje é crescente o número de instituições e empresas que desenvolvem programas de treinamento de recursos humanos através da modalidade da educação a distância. Na Alemanha, apesar de reclamações empresariais com respeito ao alto custo da mão-de-obra, o elevado índice de produtividade do trabalho está relacionado diretamente aos investimentos em treinamento e reciclagem. Na Europa, investe-se em educação a distância para o treinamento de pessoal na área financeira, e o investimento em treinamento representa maior produtividade e redução de custos na ponta (Nunes, 1992a). Nos Estados Unidos, no programa do governo, que tomou posse em janeiro de 1993, ganha destaque o investimento em formação e treinamento de pessoal, o que irá certamente gerar significativo impulso à educação a distância naquele país.

### **3.2.2 O Ensino a Distância no Brasil**

No Brasil, desde a fundação do Instituto Rádio-Monitor, em 1939, e depois do Instituto Universal Brasileiro, em 1941, várias experiências foram iniciadas e levadas a termo com relativo sucesso (Guarany; Castro, 1979). Entretanto, em nossa cultura chama a atenção um traço constante nessa área — a descontinuidade dos projetos, principalmente os governamentais.

Entre as primeiras experiências de maior destaque encontra-se certamente, a criação do Movimento de Educação de Base (MEB), cuja preocupação era alfabetizar e apoiar os primeiros passos da educação de milhares de jovens e adultos através das "escolas radiofônicas", principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Desde seus primeiros momentos, o MEB distinguiu-se pela utilização do rádio e montagem de uma perspectiva de sistema articulado de ensino com as classes populares. Porém, a repressão

política que se seguiu ao golpe de 1964 desmantelou o projeto inicial, fazendo com que a proposta e os ideais de educação popular de massa daquela instituição fossem abandonados.

As experiências brasileiras, governamentais, não-governamentais e privadas são muitas e representaram, nas últimas décadas, a mobilização de grandes contingentes de técnicos e recursos financeiros nada desprezíveis. Contudo, seus resultados não foram ainda suficientes para gerar um processo de irreversibilidade na aceitação governamental e social da modalidade de educação a distância no Brasil. Os principais motivos disso são a descontinuidade de projetos, a falta de memória administrativa pública brasileira e certo receio em adotar procedimentos rigorosos e científicos de avaliação dos programas e projetos.

Apesar de certas divergências pontuais, começa-se a chegar a um conjunto relativamente homogêneo de características que conceituam a educação a distância e dão-lhe uma dimensão prática adaptada aos dias atuais e às demandas por universalização de processos de ensino.

Ressalte-se que a educação a distância não pode ser vista como substitutiva da educação convencional, presencial. São duas modalidades do mesmo processo. A educação a distância não concorre com a educação convencional, tendo em vista que não é esse o seu objetivo, nem poderá ser.

Se a educação a distância apresenta como característica básica a separação física e, principalmente, temporal entre os processos de ensino e aprendizagem, isso significa não somente uma qualidade específica dessa modalidade, mas essencialmente um desafio a ser vencido, promovendo-se de forma combinada o avanço na utilização de processos industrializados e cooperativos na produção de materiais com a conquista de novos espaços de socialização do processo educativo.

Tal modalidade de ensino não pode ser encarada como uma panacéia para todos os males da educação brasileira. Há um esforço muito grande dos educadores e pesquisadores da educação em mostrar que os problemas da educação brasileira não se concentram somente no interior do sistema educacional, mas, antes de tudo, refletem uma situação de desigualdade e

polaridade social, produto de um sistema econômico e político perverso e desequilibrado. Para Luckesi (1989) a educação não atende nossas necessidades, não protege a sociedade, mas tem um papel importante no processo de distanciamento da incultura, da acriticidade e na construção de uma civilização mais honrada em que vivemos.

Nesse sentido, a educação a distância pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento educacional de um país, notadamente de uma sociedade com as características brasileiras, cujo sistema educacional não consegue desenvolver as múltiplas ações que a cidadania requer. Dessa forma, pode-se enumerar rapidamente alguns campos em que a educação a distância poderá ser utilizada dentro de um programa amplo de prestação de um serviço que a nacionalidade está a exigir, no que nos auxilia Freitas (2001):

**a) Democratização do saber.** Passo fundamental nesse sentido é dado pela educação formal, na medida em que garanta condições mínimas de acesso à cultura a milhões de cidadãos, principalmente através da universalização do ensino básico (meta constitucional a ser atingida, CF art. 214). Contudo, isso não basta. Em um mundo que vive sob a égide das transformações e mudanças, o acesso às informações sistematizadas e às formas de capacitação para a tomada de decisões independentes e autônomas, requisita ações que vão além das fronteiras da educação formal. No campo da educação não-formal e informal, a educação a distância pode desempenhar papéis múltiplos, que vão desde a atualização de conhecimentos específicos até a formação profissional. Além disso, por meio de procedimentos adequados e sistematizados, pode a educação a distância contribuir sobremaneira para que o acúmulo de informações assistemáticas jogadas ao público através da mídia sejam processadas de forma organizada, contribuindo para o fortalecimento de uma mentalidade crítica e criativa, rompendo a barreira da passividade muitas vezes provocada por processos manipuladores de opinião pública.

Ainda que não substitua a educação presencial, a educação a distância no Brasil pode ser utilizada como forma complementar de educação, atualizando conceitos e conhecimentos, auxiliando na permanente tomada de consciência dos profissionais sobre os avanços promovidos em suas áreas

específicas e, principalmente gerando processos continuados de acesso ao conhecimento acumulado pela humanidade a milhões de cidadãos.

**b) Formação e capacitação profissional.** Em que pese, a polêmica sadia sobre o papel da profissionalização no processo de educação formal, não há dúvidas quanto à eficácia e à pertinência de projetos de educação a distância nesse campo fundamental da existência social. Ao contrário, foi justamente por esse caminho que a educação a distância começou a trilhar seu desenvolvimento. Tanto no âmbito da formação profissional básica quanto no âmbito universitário, a educação a distância tem demonstrado ser uma modalidade com grandes potencialidades, ainda mais por ser um meio de educação de massa.

Do ponto de vista tecnológico, a presença da informática nos processos de capacitação tem gerado grandes avanços nos procedimentos de treinamento a distância ou treinamento independente com ajuda do computador. Caso notório são os procedimentos adotados pelas grandes companhias aéreas e setores das Forças Armadas, com a utilização de simuladores e bancos de dados interativos.

Na concepção de Rumble e Oliveira (1992), um maior o número de empresas descobrem, cada vez mais, as vantagens do treinamento a distância para a capacitação e atualização de seus funcionários, não somente por causa da redução dos custos, mas principalmente pela possibilidade de envolver um grande número de pessoas ao mesmo tempo e em regiões distantes.

No caso de instituições especializadas no treinamento de pessoal, é importante observar que a modalidade de educação a distância pode não somente introduzir ganhos de eficiência e eficácia mas também reduzir custos relativos, quando se tratar de processos de treinamento de contingentes numerosos de alunos, além de elevar a qualidade através de processos de definição de conteúdos elaborados por equipes multidisciplinares altamente qualificadas, a custo relativo baixo.

A educação a distância, como modalidade complementar da presencial, pode auxiliar na introdução de novos instrumentos tecnológicos para o acompanhamento dos alunos em sua ação prática, em serviço. Seus materiais

instrucionais poderão igualmente ser de grande utilidade na educação presencial. Temos como exemplo o caso da Universidade Nacional Autônoma de Honduras, em que o setor de educação a distância nutre toda a Universidade de materiais para os cursos presenciais (Giraffa, 1995).

Observação pertinente faz Castells (1999) quando diz que a dinâmica própria das transformações tecnológicas atuais — que devem ser incorporadas rapidamente pelas empresas produtivas e do setor de serviços, bem como a sofisticação e o requerimento de agilidade no trato de informações, e a necessária qualificação para o trato de um mercado consumidor mais exigente — fará com que grandes empresas e conglomerados sejam forçados a adotar procedimentos de formação, qualificação e capacitação de pessoal, que atendam a requisitos de celeridade e custo, que somente a educação a distância poderá realizar.

Já Freitas (2001), no que diz respeito aos serviços públicos, observa a necessidade de formação e atualização profissional de servidores em quantidade e com características de dispersão geográfica que irão exigir a implantação de sistemas adaptados de educação a distância que atendam aos reclamos da população por melhores e mais ágeis serviços públicos de qualidade.

A introdução cada vez maior de elementos tecnológicos e científicos nos mais variados campos da ação humana, inclusive o serviço público, exige a atualização de procedimentos de trabalho em velocidade que o ensino formal não consegue acompanhar.

Ademais, a transformação tecnológica que a microinformática está processando — como o aparecimento de equipamentos mais rápidos, com maior confiabilidade e capacidade de processamento, aliado ao fato de estarem sendo colocadas à disposição do público linguagens interativas — tem feito do microcomputador um instrumento indispensável à formação e capacitação de pessoal, utilizando processos de multimídia, com a interação de bancos de dados muito poderosos, capazes de fornecer aos educadores instrumentos eficientes e céleres de comunicação de dupla via com os alunos, proporcionando maior liberdade no manuseio de materiais auto-instrucionais amigáveis (CBT de terceira geração, quer sejam produzidos para aplicações

multimídias, quer sejam aplicativos gerados a partir de módulos integrados por programas especialistas que utilizam a inteligência artificial (IA).

O desenvolvimento no Brasil de modernos meios de comunicação de dados, a partir dos investimentos que estão sendo feitos pela TELEBRÁS e pela EMBRATEL, tem feito com que as organizações governamentais e não-governamentais co-patrocinem com as empresas privadas, ainda que timidamente, a formação de bancos de dados de utilização múltipla que sirvam de suporte a projetos que objetivem a redução dos custos de preparação de materiais instrucionais e educativos.

Essas são tendências que já se observam em vários países, em que os grandes estabelecimentos bancários estão optando pela educação a distância como modalidade por excelência para a formação de seu pessoal. O mesmo já ocorre com as empresas aéreas e organismos militares. Empresas produtivas, com várias unidades de produção espalhadas pelo mundo, estão se servindo de projetos de educação a distância de pequena e larga escala (dependendo do custo e impacto para a escolha da escala), para a melhoria da produtividade do trabalho de seus empregados. Todos descobrindo, como os japoneses e alemães, que, bem-administrado, o custo de formação de mão-de-obra transforma-se rapidamente em lucros crescentes, com a melhoria da produtividade geral do trabalho.

Entretanto, acordo com Nunes (1994), é importante observar que a educação a distância não é necessariamente sinônimo de sofisticação tecnológica. Ela pode ser desenvolvida a partir de meios econômicos e populares. De fato, as modernas tecnologias somente passam a ser instrumento adequado de educação a distância quando ganham dimensão econômica de massa. Nesse sentido, observa-se que a educação a distância representa uma oportunidade de preparação profissional daqueles que já estão no mercado formal de trabalho, além de uma forma de treinamento em massa de milhares de desempregados.

Como forma integradora de parcelas da sociedade, a educação a distância pode ser empregada para a formação e atualização de contingentes populacionais com pouca escolaridade, mas grande experiência de vida, adaptando-se às múltiplas realidades dessas pessoas e buscando, inclusive,

transformá-las em cidadãos ativos na sociedade. A pouca familiaridade desses cidadãos com a leitura, como é notório no Brasil, não pode ser vista como impedimento da educação a distância, mas sim como uma dificuldade a ser vencida.

**c) Capacitação e atualização de professores.** Apesar de inscrever-se no item acima, essa questão merece destaque no caso brasileiro, dadas as características de nossos quadros de professores, notadamente aqueles responsáveis pela educação de crianças e jovens que se encontram em nossas escolas tentando concluir o ensino básico. Contudo, é importante salientar que não bastam programas esporádicos de formação de professores para que o problema da capacitação para o magistério seja minimizado. Há necessidade de promover ações integradas e permanentes, envolvendo as capacidades locais e as instituições sociais.

Com uma educação aberta e continuada por meio da educação a distância, segundo Nunes (1994), é possível promover a proliferação de experiências de grande alcance social, como já foi abordado anteriormente, para a formação cultural da nacionalidade, dando acesso à educação a grandes contingentes afastados das instituições formais de ensino ou que têm dificuldade de acesso a elas. Cursos sobre saúde, ecologia, tecnologia e artes podem ser veículos muito importantes para a integração social de grandes parcelas da população, principalmente se forem respeitadas as formas comunitárias de organização social e as instituições da sociedade civil.

Já Freitas (2001) propõe a utilização da educação a distância no Brasil em regimes de cooperação entre o Estado e a sociedade, para a disseminação de conhecimentos básicos e operativos, para a prevenção da AIDS/SIDA, para o conhecimento de técnicas e métodos de higiene e saneamento comunitário, organização espacial urbana, capacitação massiva para a formação de empresas autogestionárias, entre outros.

**d) Educação para a cidadania.** Um conjunto significativo de ações educativas pode ser levado a termo com a educação a distância, transformando processos cívicos obrigatórios por lei em processos realmente participativos e conscientes. Temas fundamentais da existência contemporânea de nossa sociedade podem — e devem — ser tratados de



forma sistemática através de cursos, ou meios educativos sistemáticos, capazes de elevar o nível de participação responsável da sociedade no processo de construção da nacionalidade. A integração das organizações da sociedade civil com os movimentos populares certamente produzirá frutos fundamentais, apoiados por procedimentos educativos a distância.

Nesse caso inscrevem-se os cursos dirigidos a segmentos definidos da sociedade, que carecem de informação e formação, para atuar concretamente na sociedade, como cursos de formação sindical, cursos de cidadania, cursos de prevenção de doenças, organização comunitária, organização social, formação política, etc.

### **3.3 Interação e autonomia**

Tal como a tecnologia, a educação vem se submetendo a uma série de transformações, experimentando, nos últimos 50 anos, novas propostas que vão dinamicamente se superando. Relativamente ao uso da informática na educação, destacam-se em especial o behaviorismo de Skinner, o tecnicismo e sua instrução programada, o construtivismo de Piaget e o interacionismo de Vigotsky.

Na abordagem do behaviorista (ou comportamentalista) que tem entre seus mais expressivos autores Burrhus Frederic Skinner, o conhecimento é resultado direto da experiência. A ação do behaviorismo constitui processos nos quais o comportamento humano é modelado e/ou reforçado através de recompensas e controles. Dessa forma, torna-se fundamental o planejamento cuidadoso das contingências de aprendizagem, das seqüências de atividades de aprendizagem e da modelagem do comportamento humano, a partir da manipulação de reforços, desprezando os elementos não-observáveis ou subjacentes a esse mesmo comportamento, como nos diz Freitas (apud Giraffa, 1995).

O construtivismo, segundo Piaget, considera que o aprendizado é construído pela pessoa, que elabora estruturas cognitivas e modelos que representam sua percepção da realidade. Resulta das ações e interações do

sujeito com o ambiente em que vive. Como o próprio nome diz, o construtivismo considera que o conhecimento é construído nas relações entre o sujeito e o meio no qual ele se insere, e resultado de uma inter-relação entre o sujeito que conhece e o objeto a ser conhecido (Silva, 1999).

O interacionismo, teoria desenvolvida por Lev Semonivich Vygotsky, segue a linha histórico-social, que se considera que o desenvolvimento cognitivo ocorre dentro de um determinado contexto social. O aprendizado seria, por natureza, um fenômeno social, e um novo conhecimento é construído a partir da interação entre pessoas engajadas no diálogo (Lucena, 1997). Enquanto no referencial construtivista o conhecimento ocorre pela ação do sujeito sobre a realidade, no referencial histórico-cultural o sujeito do conhecimento, para Vigotsky, não é apenas passivo, regulado por forças externas que o vão moldando; mas também não é somente ativo, regulado por forças internas — ele é interativo (Freitas, 2001).

Ao nascer, o indivíduo integra-se em uma história e uma cultura: a história e a cultura de seus antepassados, próximos e distantes, que se caracterizam como peças importantes na construção de seu desenvolvimento. Ao longo dessa construção, estão presentes as experiências, os hábitos, as atitudes, os valores e a própria linguagem daqueles que interagem com o indivíduo criança, em seu grupo familiar. Nesse ponto, pode-se perceber um fundamento da Etnomatemática de D'Ambrósio. Estão ainda presentes nessa construção a história e a cultura de outros com quem o indivíduo se relaciona, e em outras instituições próximas como, por exemplo, a escola ou contextos mais distantes da própria cidade, o Estado, o País ou outras nações.

Isso significa que a abordagem interacionista de Vygotsky gera um aprendizado dialético no qual são testados na interação com o outro os conceitos desenvolvidos no âmbito intelectual até se atingir um acordo. Esse enfoque estabelece uma base teórica para sua utilização pedagógica e fundamentação do trabalho com tecnologia educacional (Lucena, 1997).

De acordo com Freitas (apud Lucena, 1997), as primeiras referências à aplicabilidade da teoria de Vygotsky à tecnologia educacional surgiram na área de ensino da linguagem, em projetos que utilizavam computadores desconectados entre si ou, no máximo, ligados em rede local. O advento das

redes de longa distância e o seu potencial para aplicação na área da educação produziu um grande interesse no re-estudo da teoria de Vygotsky.

Já Dreifuss (1996) enfatiza o rápido avanço da Internet e sua capacidade primordial de interligar pessoas, em vez de apenas computadores ou meros bancos de dados. Portanto, as redes de computadores têm potencial para estabelecer uma comunicação eficaz com características de interatividade, agilidade e robustez, que possibilitam, pela bidirecionalidade com que funcionam, o contato entre usuários, o interrelacionamento pessoal próprio dos processos educativos, viabilizando novas propostas de ensino-aprendizagem. Ao favorecer o trabalho cooperativo, tornam-se ambientes privilegiados para desenvolvimento de dinâmicas propostas pelas linhas de pensamento pedagógico atualmente mais consideradas (Freitas, 2001).

Em 1993, Lidtke & Moursund (1993) já apontavam que estavam acontecendo várias pesquisas sobre a utilização dos computadores no apoio ao processo educativo, em três níveis de interação: o computador como tutor, o computador como tutelado e o computador como ferramenta. Em contribuição posterior, Valente (1993) acrescenta o computador como comunicador, ou seja, utilizado como meio para interligar pessoas e compartilhar informações.

Em uma perspectiva histórica, parece interessante a explicação de Branson (1990), que apresentou um modelo de evolução do paradigma educacional aplicável à utilização de computadores na educação, conforme a FIG. 2. No passado, o professor seria o transmissor e único detentor do conhecimento, e o aluno, um mero receptor. No presente, já seriam consideradas as interações entre alunos e professores, mas o professor continuaria a ser a única fonte de conhecimento e experiência. Para o futuro, Branson (1990) apresentou um modelo centrado na tecnologia dos sistemas especialistas e base do conhecimento, em que o professor e os alunos interagiriam entre si e com a base de conhecimento/sistemas especialistas. Nesse caso, o sistema educacional se centraria na tecnologia, numa brusca mudança de enfoque em relação ao paradigma atual.

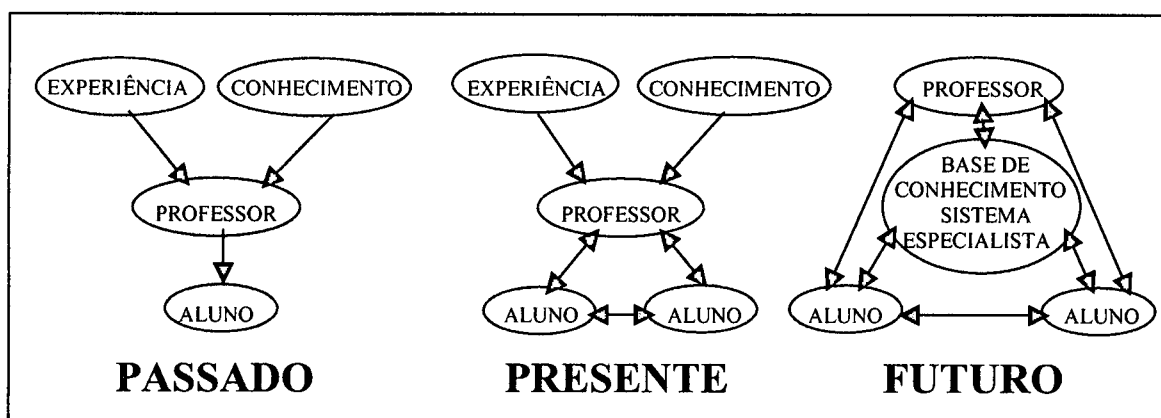


FIGURA 2 - Evolução histórica do paradigma educacional

FONTE: Freitas (2001, p.74)

Redefinindo a importância da tecnologia em relação ao processo educacional, Freitas (2001) propõe a educação baseada em redes de informação (FIG. 3), em que os professores contribuem apoiando os trabalhos, permitindo que o contato com as novas tecnologias seja mais proveitoso, tanto para alunos quanto para eles próprios. Graças ao sucesso da Internet, esse modelo coloca a rede como um grande depósito de informação e conhecimento, substituindo o sistema especialista de Dreifuss, já citado. Na relação dos alunos com a rede, muda o papel do professor, que se torna um desafiador, facilitador ou coordenador dos trabalhos na busca das metas estabelecidas. Já os alunos têm a oportunidade de definir seu ritmo de aprendizagem e, ainda, desenvolver trabalhos conjuntos, caracterizando o aprendizado cooperativo.

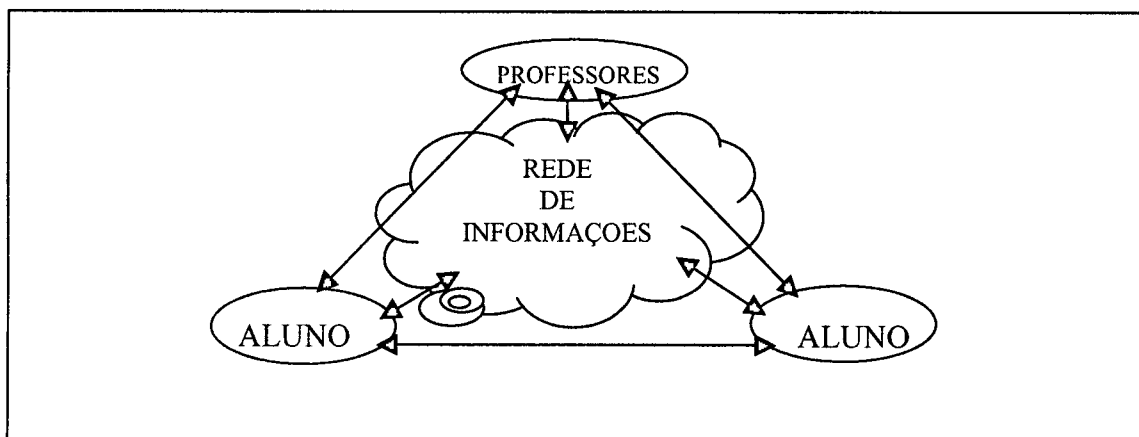


FIGURA 3 - Modelo de educação baseado em redes

FONTE: Freitas (2001, p.75)

A propósito, Ellis et alii (1991) criaram uma proposta de classificação para essa forma de aprendizagem baseada no tempo e no espaço. Para os autores, os usuários de rede podem estar no mesmo lugar ou em diferentes lugares, e a comunicação pode ocorrer ao mesmo tempo e em tempos diferentes. Para usuários no mesmo local, uma interação face a face significa comunicação simultânea, enquanto a interação assíncrona implica comunicação em tempos diferentes. Para usuários em diferentes lugares, interação síncrona distribuída significa comunicação ao mesmo tempo e interação assíncrona distribuída implica comunicação em tempos diferentes (Lucena, 1997). A classificação não estabelece, necessariamente, separação. As aplicações de rede possibilitam tipos distintos de interação, como, por exemplo, ter disponíveis sistemas assíncronos, como conferências e listas de discussão paralelamente a sistemas síncronos de conversação por imagem, voz ou texto.

Santarosa (1999) alerta sobre a importância de refletir sobre esses processos sob o ponto de vista social e tecnológico. No aspecto social há uma enorme diferença entre o encontro físico das pessoas, como numa reunião e uma simulação dessa interação em um ambiente virtual, mesmo que ocorra em tempo real. No enfoque tecnológico, existem aspectos relacionados à transmissão de grandes volumes de dados (por exemplo, dados multimídia) e a coordenação das atividades realizadas pelos participantes de uma forma

segura, consistente e eficiente, como, por exemplo, tornar disponível ao grupo o trabalho de um participante em sua estação de trabalho, sem exigir demasiadamente dos recursos do sistema.

### **3.4 Computadores e Matemática**

As tecnologias originadas com o computador pessoal são ferramentas com o potencial de contribuir para alterações significativas em contextos educacionais específicos. Segundo Cysneiros (1993), pela primeira vez, uma tecnologia possibilita a ampliação das capacidades do aluno, no sentido de manipulação dinâmica dos conteúdos escolares (textos, números, imagens, sons; comunicação, acesso à informação) de modo concomitante ou não com a ampliação de capacidades análogas do professor e de administradores de sistemas educacionais nos seus vários níveis.

Ao dominar o computador pessoal e a comunicação eletrônica, o aluno (das primeiras séries à universidade), tem a possibilidade de usá-los como ferramentas de aprendizagem e de memória, como próteses para deficiências físicas. Utilizando a expressão de Papert (1985), o computador pessoal pode ser considerado como o Proteu das máquinas, ao assumir inúmeras formas e atender a inúmeros gostos, adaptando-se a condições e situações as mais diversas.

Mas, e quanto à Matemática? Afinal, existe relação direta entre o estudo da Matemática e a utilização de computadores na escola?

Segundo Kline (1973), as razões pelas quais se ensina Matemática na escola não são diferentes das razões pelas quais se propõe o uso do computador na escola. De fato, o autor menciona em primeiro lugar a "transmissão do fato matemático". Acredita-se que a acumulação de conceitos matemáticos pelos indivíduos prova que a pessoa é "escolarizada", portanto deve necessariamente conhecer alguns desses fatos básicos. Outra razão elencada é a "beleza intrínseca" da estrutura matemática. Os matemáticos apreciam o estudo e a manipulação da estrutura matemática, o que os leva a impressionar-se com a estrutura lógica e, conseqüentemente, exigir dos alunos

a capacidade de construir tais estruturas. A mesma satisfação que os matemáticos encontram ao raciocinar e organizar o seu pensamento segundo essas estruturas matemáticas, o aluno deveria encontrar, na mesma proporção, ao resolver um problema. Mais uma razão é a exacerbação dos “valores práticos”. Existe a crença de que a Matemática auxilia o homem a entender e dominar o mundo físico, o mundo econômico e o social. A descrição precisa do que acontece ao nosso redor é feita em termos da Matemática com a transcrição da realidade para um sistema simbólico que tem características matemáticas. Por fim, o chamado “treino da mente”. A razão considerada mais nobre e irrefutável, que deveria propiciar o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo. Portanto, o exercício da Matemática exigiria, necessariamente, desenvolvimento de habilidades ou técnicas de pensamento ou raciocínio.

Contudo, na observação da prática nas escolas não é exercitado o raciocínio lógico-dedutivo, um dos principais motivos para o estudo dessa disciplina. Muito pelo contrário: aprender Matemática ou fazer Matemática tem sido sinônimo de fobia na maioria das escolas e universidades. Assim, o que foi introduzido no currículo como um assunto para propiciar o contato com a lógica, com o processo de raciocínio e com o desenvolvimento do pensamento, na verdade, acaba sendo a causa de vários problemas relacionados com o aprender.

Portanto, o aparecimento dos computadores, certamente afeta a educação Matemática, como nos diz D’Ambrósio (1990), ao defender que o computador traz uma nova visão dentro da Matemática, afetando a ação pedagógica. O currículo visto como a estratégia para a ação pedagógica sofrerá modificações e exigirá novos componentes. E então conscientiza os educadores de Matemática sobre a responsabilidade com relação ao futuro. E que verifiquem uma estrutura certa para discutir um sistema propondo uma Matemática mais salutar e progressista nas escolas, implicando sistemas que avaliem o rendimento do ensino ou sistemas que monitorem o desempenho da escola como instituição.

*“Para a educação na era eletrônica, e que se constitui essencialmente de calcular; modelar; ler, escrever e recuperar informação; simular. Sendo que a reorganização dos sistemas escolares em escolas deverá visar instrumentar o aluno; facilitar sua socialização e dar-lhe conhecimento, e vai encontrar na instrumentação necessidade de muita Matemática.” (D’Ambrósio, 1990, p. 21)*

Ao discutir a posição da Matemática no ensino, levamos necessariamente em conta sua evolução, ou seja, os conteúdos transmitidos e os métodos, atitudes associadas ao pensar e praticar Matemática. Para Pais (1999), algumas mudanças foram implementadas no ensino da Matemática a partir da década de 60, com propostas de novos programas, novas metodologias de ensino, conteúdos e currículos para a formação de professores. D’Ambrósio lembra que um professor possuidor da consciência de que seu papel é mais do que um simples transmissor de informações, é mais entusiasmado. Temos que trabalhar com todas as forças importantes no sistema escolar, considerando a composição interna da escola, isto é, as relações entre professores, professores e diretores, diretores e coordenadores, coordenadores e professores, etc.

Já Almeida (1998) entende que o computador não é senão um instrumento matematizador de informações, com um processo de organização Matemática das informações mais rápido que as capacidades mecânicas do homem. Paralelamente, segundo o autor, desenvolvem-se as ciências da computação que, apadrinhadas pelos matemáticos, recorrem, cada dia mais, ao aprofundamento dessa idéia e produzem um alargamento dos domínios de objetos abstratos. Como consequência, esse processo fez a Matemática aplicada tematizar sobre suas operações, produzindo uma metalinguagem que se espalha na cultura atual.

Sua visão descreve ainda que o saber matemático tem sido visto como “desejável e odioso, incorruptível e maleável”, e a escola, como aquela que ajuda a ordenar a pirâmide escolar ou a que dá acesso às carreiras mais aquinhoadas pelo *status* social. Como resultado, tem havido em sua opinião,



um reforço desse conceito com a matematização e informatização restrita do ensino e, de forma mais ampla, da sociedade. Isso porque a atividade computacional é desenvolvida através da transformação da mensagem em cifras e códigos redutíveis a impulsos elétricos cuja essência paira no âmbito da Matemática.

### **3.5 Síntese do capítulo**

Neste capítulo, podemos observar que a escola não acompanhou a evolução da sociedade do ponto de vista da absorção de novas tecnologias, apesar das reflexões sobre o processo educativo e a evolução das teorias de ensino-aprendizagem.

Hoje, no entanto, já se propõe a geração das novas tecnologias a partir de modelos que combinam as características dos processos teórico-educacionais mais avançados com as tecnologias mais flexíveis, como a de redes.

Dessa forma, entendemos que o estudo de quaisquer conteúdos será otimizado, especialmente o da Matemática, visto que essa ciência contribui para o desenvolvimento da computação, que nela se baseia.

## **4 METODOLOGIA**

*“O trabalho será prazeroso e fonte de crescimento se for realizado como meio de autoconhecimento e autodesenvolvimento.” (Luckesi, 1998, p.154)*

Para o estudo sobre a influência das dinâmicas educacionais ligadas às tecnologias da informação em ambientes de ensino-aprendizagem, foram usadas várias técnicas. Inicialmente, foi utilizada a pesquisa bibliográfica a fim de desenvolver constructos de conhecimento que possibilitassem o entendimento dos dados levantados. Em seguida, a metodologia escolhida foi a pesquisa experimental, e os sujeitos são indicados aleatoriamente a grupos experimentais (Kerlinger, 1980). No entanto, foi considerada e efetivamente testada apenas a variável tecnologia, que constitui uma variável independente, por não depender de qualquer outra para sua definição.

Além do experimento construído, utilizou-se a aplicação de questionários, observação participante e análise documental no processo de confecção deste trabalho.

### **4.1 Organização do Experimento**

Inicialmente, definiu-se o universo de estudo, com a prévia autorização da escola (Faculdade de Ciências Econômicas do Centro Universitário FUMEC) para execução dos experimentos que se fizessem necessários. Participaram as duas turmas do curso de Ciência da Computação da FACE-FUMEC, ano 2000 e 2001, totalizando 102 alunos. O experimento foi feito em duas fases distintas: a primeira, comum a todos os alunos e sujeita à avaliação formal, e a segunda, apenas com os alunos que se dispusessem a ela.

A primeira fase foi desenvolvida em três etapas:

1. A turma foi organizada em grupos de seis a oito alunos, que receberam as orientações básicas sobre a atividade.
2. Foi solicitado aos alunos que confeccionassem com recursos computacionais um trabalho sobre um tema matemático estudado, à sua escolha.
3. Os alunos apresentaram o trabalho utilizando-o como subsídio para uma aula sobre o conteúdo.

A apresentação dos trabalhos foi filmada e serviu como apontamento de observação (Seltzer, 1983). Ao final dessa fase, foi aplicado o *Questionário 1* (ANEXO I) para avaliação das técnicas e práticas desenvolvidas.

A segunda fase consistiu em reunir os alunos que se dispusessem a desenvolver atividades extraclasse, a construir um CD-ROM com os melhores trabalhos apresentados. Apresentaram-se oito alunos, que utilizaram os temas tratados na primeira fase.

Tendo em mãos todo o material originado pela pesquisa, procedeu-se a uma criteriosa análise dos fatos encontrados à luz do referencial bibliográfico lido e das reflexões dos diversos autores sobre o tema.

## **4.2 Análise dos Resultados**

Convencionou-se proceder à análise de acordo com as fases do experimento. No primeiro momento, ocorrem situações didáticas e a-didáticas de forma intercalada, com a atuação da professora no apoio aos alunos. No segundo momento, os alunos desenvolvem a grande maioria das iniciativas sozinhos, com uma supervisão apenas funcional, construindo-se, assim, uma verdadeira autonomia em seu desenvolvimento sociocultural.

#### **4.2.1 Caracterização da Unidade de Ensino e Corpo Docente**

A Fundação Mineira de Educação e Cultura (FUMEC) tem sua origem na reunião de um grupo de professores que empreenderam seus esforços na criação de uma nova instituição de ensino superior.

Fundada em meados dos anos 60, mais exatamente em 1965, a FUMEC contava inicialmente para suas atividades, com duas unidades: a Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de Belo Horizonte e a Escola de Engenharia, no prédio da Praça da Liberdade. Posteriormente, adquiriu a Faculdade de Ciências Humanas, com outros cursos como Psicologia e Pedagogia. A instituição é registrada como sem fins lucrativos, divulga a aplicação de eventuais excedentes na melhoria do próprio ensino e de suas instalações, e é gerida por um conselho curador.

Através da Portaria MEC nº 971, de 22 de agosto de 1997, a FUMEC foi credenciada como Centro Universitário. Atualmente oferece 18 cursos de graduação e 28 cursos de pós-graduação, atende a 6.161 alunos e emprega 359 professores e 162 funcionários em seu quadro técnico-administrativo. Do ponto de vista da infra-estrutura, possui um grande número de salas de aula amplas e arejadas, 26 laboratórios bem-equipados, salas multimeios, auditórios, anfiteatro e ginásio poliesportivo. Suas bibliotecas dispõem de um acervo de 57.888 volumes, subdivididos em três unidades setoriais, com suporte de informática e recursos multimídia.

#### **4.2.2 A Dimensão das Situações Didáticas**

Do ponto de vista dessa primeira dimensão, característica marcante da primeira fase, há que se observar o notável crescimento dos processos interativos em sala de aula, tal qual preceituado por Valente (1993) e Papert (1980), com um incremento da capacidade de absorção do conteúdo pelo aluno e motivação à participação nas atividades propostas. Além disso, observou-se uma melhora no desenvolvimento cognitivo dos alunos, fundamentalmente no que diz respeito à sua capacidade de assimilação de

novos conhecimentos. Os motivos do envolvimento dos alunos nas atividades foram vários e encontram-se consubstanciados nos GRÁF. 1 e 2, relativos às questões 12 e 16 do Questionário (ANEXO I):

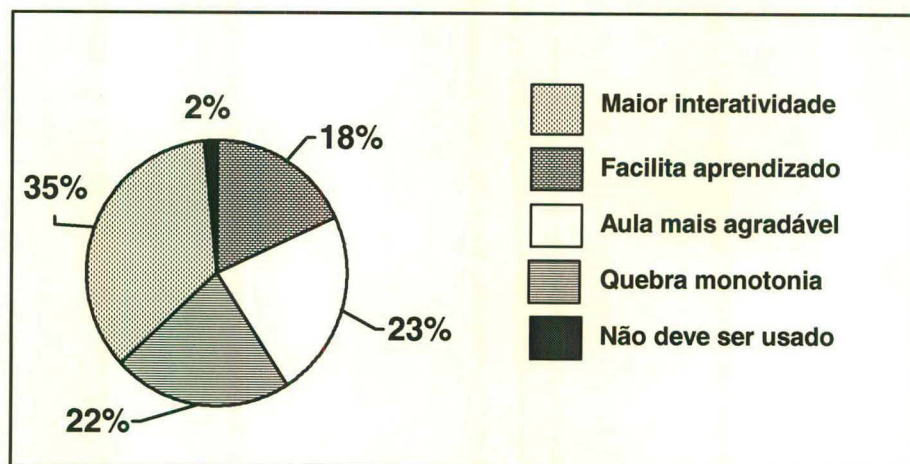


GRÁFICO 1 – O computador deve ser usado porque...  
Fonte: Questionário aplicado a alunos.

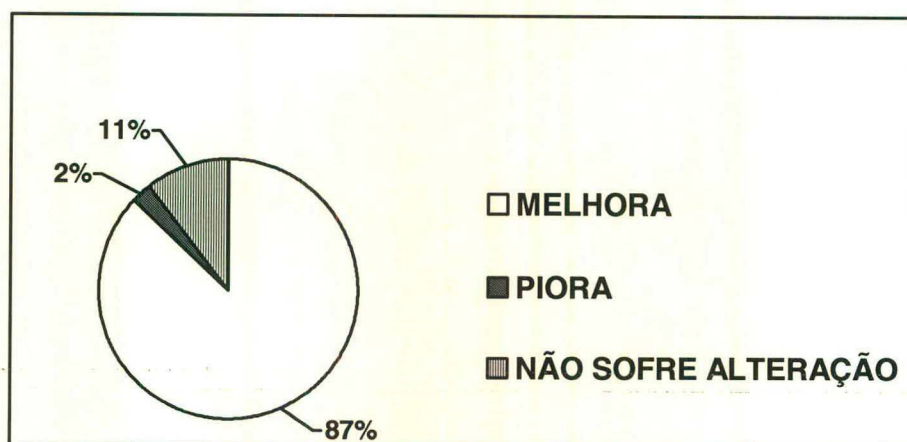


GRÁFICO 2 – Com o uso do computador, a interação professor-aluno...  
Fonte: Questionário aplicado a alunos.

Ainda no que diz respeito à motivação dos alunos que participaram do processo, parece interessante lembrar alguns de seus depoimentos durante as atividades:

*"Professora, foi legal porque no princípio não sabia nem trabalhar com o Power Point; agora já posso desenvolver trabalhos com programas que eu jamais pensei em usar."*

*"O que achei mais interessante foi saber que esse conteúdo tem sentido no meu dia-a-dia."*

*"Quando os meus colegas começaram a fazer os programas, eu não entendia bem, mas depois comecei a assimilar toda a linguagem de programação e agora já possuo uma noção de como programar usando a linguagem C++."*

*"Quando apresentei o trabalho, pensei que nunca fosse precisar fazer nada parecido. Agora, a empresa onde trabalho pediu para eu fazer um aplicativo no qual envolverá de certa forma boa parte do que fiz neste trabalho."*

Ademais, fica claro também esse entusiasmo e o valor atribuído pelos alunos à nova prática, quanto confrontamos esses depoimentos pessoais com a informação obtida no GRÄF. 3, resultado das informações colhidas na questão 13 do questionário:

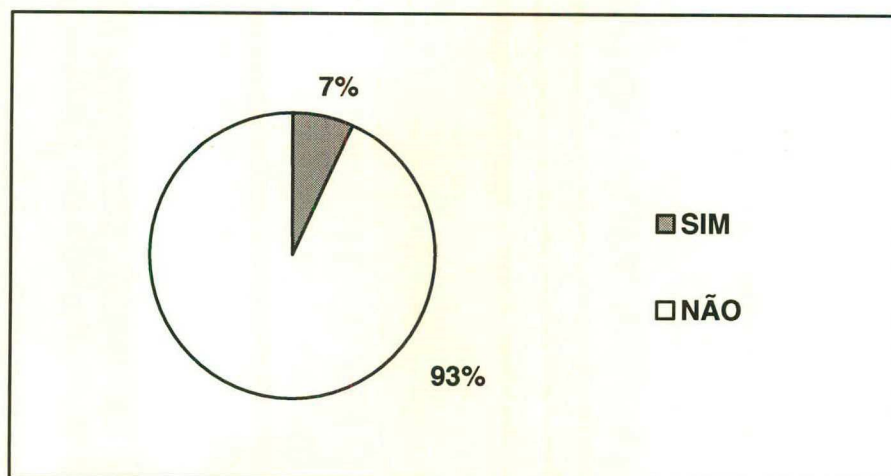


GRÁFICO 3 – É melhor estudar matemática sem computador?  
Fonte: Questionário aplicado a alunos.

As observações dos alunos também nos remetem às palavras de Paulo Freire (1996) e Garcia (1995) no que diz respeito à necessidade não apenas de promover discussão e reflexão de idéias entre professores e alunos, mas também de romper o padrão formal da educação fordista em que o aluno recebe tudo pronto, para um novo patamar em que o aluno “faz para compreender”. Esse aspecto fica claro nestes depoimentos de alunos:

*"Agora estou entendendo melhor o que você está ensinando, pois estou associando este conteúdo com aquele que trabalhei no meu grupo."*

*"Apesar das dificuldades encontradas no desenvolvimento do aplicativo, como o tempo escasso do grupo, a dificuldade em apresentar o plano cartesiano no gráfico e outros detalhes, foi muito produtivo pois possibilitou demonstrar como podemos utilizar o computador para facilitar o aprendizado de outras matérias e aprender a desenvolver aplicativos matemáticos que utilizam gráficos e possuem inúmeras regras matemáticas e de programação que devem ser tratadas."*

*"Quando o professor de Programação pediu para aplicar certos conceitos, eu consegui porque já tinha passado por isso na hora de fazer o programa para o trabalho de Matemática."*

Pode-se observar, também, que a aprendizagem matemática nesse ambiente se fez com um diferencial, visto que motivação significa estimulação e, conseqüentemente, ação (Pires e Pozetti, 1970).

A interdisciplinaridade ficou patente, uma vez que os alunos apropriaram-se de fundamentos de outras disciplinas técnicas já estudadas ou que estavam sendo desenvolvidas e os utilizaram para alcançar a meta estabelecida.

O processo ocorreu de forma tão natural que há de se refletir se é realmente necessário executar um planejamento específico para uma atividade interdisciplinar ou se a verdadeira questão é como se lança o desafio da aprendizagem para o aluno e sua verdadeira motivação para vencê-lo.

De certa forma, o que se observou na prática, parcialmente se choca com Laudares (1997), que relata também sobre a necessidade formal de um trabalho integrado entre o professor de Matemática e seus colegas de outras

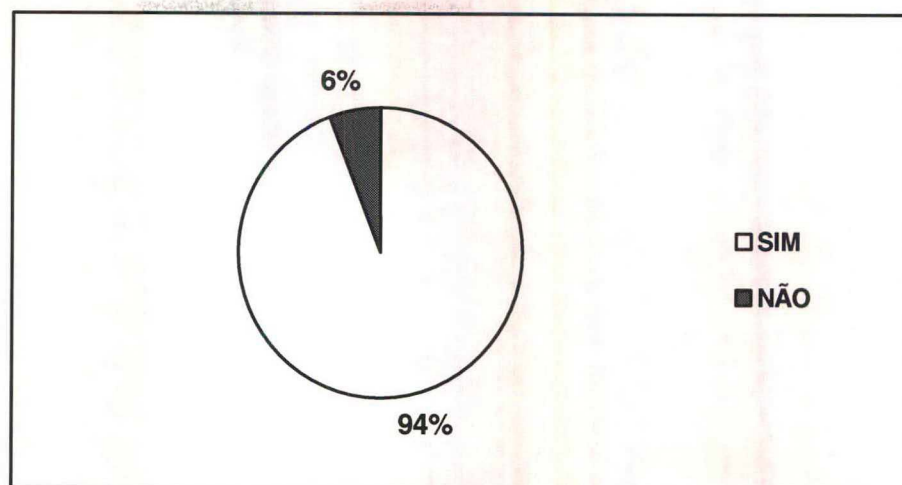


GRÁFICO 4 – O computador facilita o aprendizado?  
Fonte: Questionário aplicado a alunos.

Também foi aferido se, na opinião dos alunos, a utilização de computadores deveria ser considerada com um determinante de qualidade do ensino, o que resultou no GRÁF. 5 a seguir:

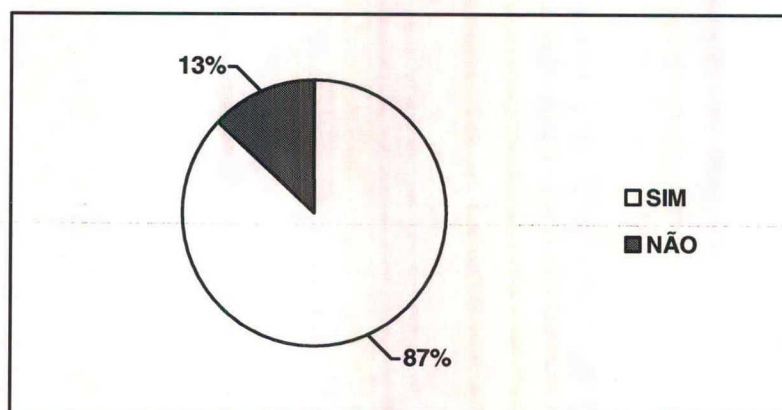


GRÁFICO 5 – Utilização do computador gera qualidade no ensino?  
Fonte: Questionário aplicado a alunos.



Parece claro que a visão dos alunos nesse caso focou-se na manipulação do equipamento, uma vez que não conheciam toda a preparação didático-pedagógica envolvida na atividade, e que foi de importância fulcral para o sucesso dessa experiência, pois, na verdade, o computador foi o coadjuvante do processo desenvolvido.

Na apresentação do trabalho de sala de aula que encerrou essa primeira etapa, ficou clara não apenas a ampliação das capacidades cognitivas (muitos nem sequer utilizaram antes do trabalho os *softwares* nos quais o basearam), mas também o desenvolvimento pessoal dos alunos. Como assinala Cysneiros (1993), ocorreu uma manipulação dinâmica dos conteúdos escolares: os alunos apresentaram os trabalhos com coerência, clareza, sem se perder nos caminhos fáceis da superficialidade e com poucas falhas no aspecto conceitual, falhas esclarecidas pela pesquisadora durante o desenvolvimento da atividade.

#### **4.2.3. A dimensão das situações a-didáticas**

Buscando desenvolver situações em que a autonomia do aluno fosse aperfeiçoada, foi proposto o desafio para que — sem nenhuma tutela formal e apenas com o apoio material e alguma coordenação de esforços — os alunos desenvolvessem novas atividades que seriam o desdobramento da abordagem inicial, a fim de confeccionar um CD-ROM a ser distribuído na comunidade acadêmica.

Essa prática coaduna-se com as opiniões de Kuenzer (2000) e Hargreaves (1995), que estabelecem o mundo, e não apenas a escola como lugar da aprendizagem. No entanto, os autores referiam-se à realidade formal da sociedade física. Observamos que os alunos extrapolaram até mesmo essa realidade ao pesquisar e utilizar elementos colhidos na Internet, ou seja, apropriaram-se do mundo virtual naturalmente e sem nenhuma indução externa. As soluções geradas para otimização e organização do trabalho também foram retiradas do meio virtual, como linguagens de animação (FLASH) e programação (HTML básico e avançado), possibilitando que os

alunos criassem uma nova linguagem de expressão que traduz sua forma de reorganizar a realidade à sua volta e os conteúdos formais à sua própria concepção e à dos colegas do grupo. Emerge, nesse momento, o que Kuenzer (2000) define como a articulação da dimensão individual com a coletiva, resultado das relações interpessoais para caracterizar o trabalho. E aí parece justo similarizá-lo com as atividades dos alunos, como a fundação da produção do conhecimento.

Gilon e Mirshawka (1994) também concordam com essa interpretação ao enfatizar a importância da busca criativa de soluções para os problemas que se enfrenta. Os alunos, nessa fase e na anterior, viram-se cercados de opções e possibilidades não só de conteúdos, mas também de formas de apresentá-los, o que já é muito no que diz respeito às informações a que os alunos têm acesso por meios convencionais. Essas possibilidades foram ainda mais potencializadas por seu acesso ao “mundo virtual” da Internet, e venceram o desafio apesar do perigo de se perderem, pois, como diz D’Ambrosio (1990), a “busca natural” leva à “compulsão por saber”.

Essa fase da experiência caracterizou-se por almejar o limiar proposto por Moran (1995) quando explicita a necessidade de oportunizar ao aluno a disseminação do conhecimento produzido por seus pares e comunidade em geral, enaltecendo a tecnologia como possibilitadora desse processo.

Desenvolveu-se, nessa etapa, a postura sugerida pelo autor: o professor é o agente instigador do fato pedagógico, da curiosidade do aluno, de sua busca pelo aclarar da abstração formal do conhecimento matemático em prol da concretude cognitiva da realidade assimilada.

Essa fase da experiência, confirmou também os pressupostos de Vygotsky (apud Lucena, 1997) de que o aprendizado é um fenômeno social, e a criação de novos conhecimentos é resultado da interação entre as pessoas. Mas a simples geração de conhecimento, do ponto de vista da sociedade, é inócua. Sua disseminação deve, portanto, ser priorizada como defende Branson (1990) em seu modelo reproduzido na FIG.2 do item 3.3 *Interação e autonomia*. Durante essa etapa buscou-se atingir a terceira fase discriminada pelo autor, mas outro formato foi desenvolvido, como se anunciará posteriormente.

No caso do experimento ora em voga, a produção dos alunos consolidou-se em um CD-ROM, que pode ser considerado não um sistema especialista mas uma base de conhecimento. Talvez o melhor termo, à parte das observações de Branson (1990), seja *base de informações*, uma vez que o conhecimento é o processo de reflexão sobre as informações e é interno ao sujeito; portanto, não-transmissível. Já a informação é o dado contextualizado com um valor inteligível. Dessa forma, quando produzimos conhecimento e queremos transmiti-lo, o que realmente fazemos é transmitir informação, visto que o receptor não terá refletido sobre o que recebeu.

Assim, a informação é recebida e analisada gerando um novo processo de gestação do conhecimento e possível transmissão de informações resultantes a outros receptores. Veja-se o esquema do que se realizou nessa etapa:

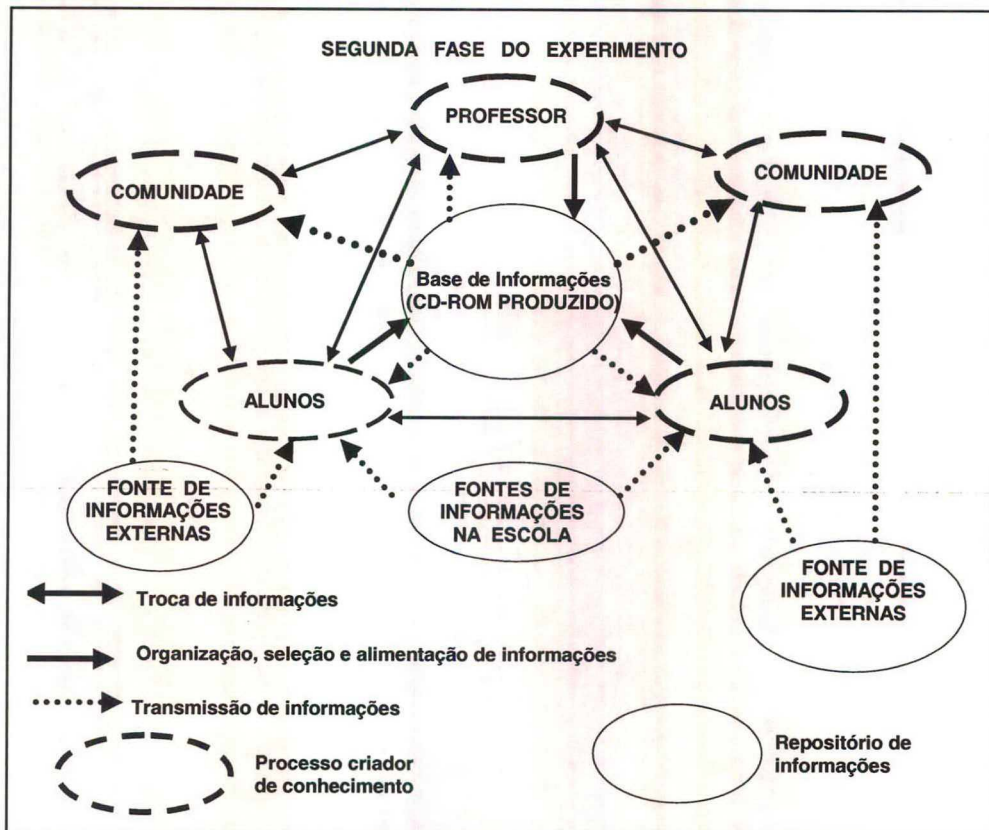


FIGURA 4 – Diagrama da Segunda Fase do Experimento

Pode-se perceber que, nas duas fases, benefícios foram alcançados. Isso ficou claro quando se diagnosticou na apresentação dos trabalhos o aumento da capacidade cognitiva e desenvolvimento dos alunos, e foi comprovado formalmente pela diminuição do número de reprovações na disciplina, o que pode ser observado nos GRÁF. 6 e 7:

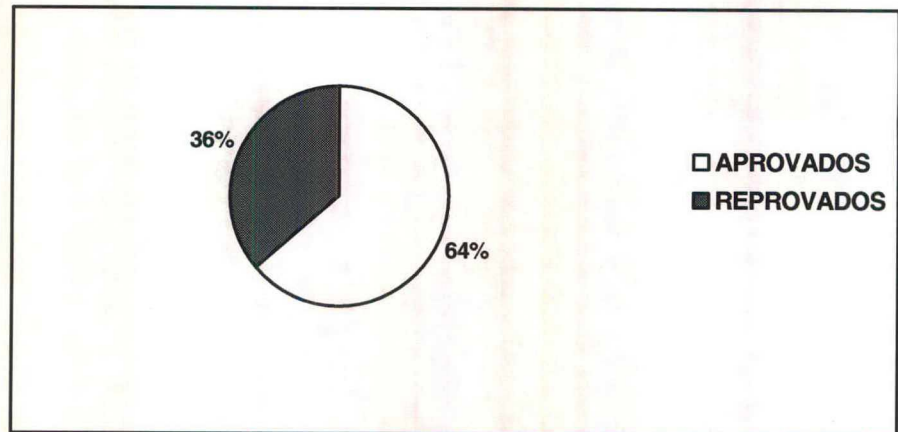


GRÁFICO 6 – Aprovação na disciplina Álgebra e Geometria Analítica - 2000  
Fonte: Secretaria Geral da FACE-FUMEC.

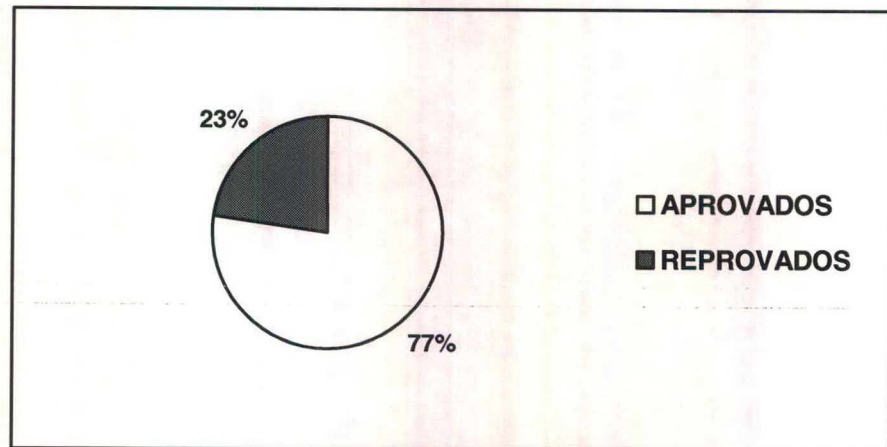


GRÁFICO 7 – Aprovação em Álgebra e Geometria Analítica no 1.º sem. 2001  
Fonte: Secretaria-Geral da FACE- FUMEC.

### 4.3 Planejamento Estratégico Metodológico para o Ensino da Matemática no Curso Ciência da Computação

Antes de sugerir um modelo de planejamento estratégico metodológico, faz-se mister destacar alguns fatores imprescindíveis para o sucesso de um planejamento.

Verificamos em primeiro lugar que a qualidade de ensino, a preocupação com os alunos e a importância da disciplina no curso fazem parte do dia-a-dia de um professor universitário. O professor conscientiza-se de que não basta somente ministrar aulas; ele deverá preocupar-se com o ato de educar, ou seja, promover uma aprendizagem mais significativa e suficiente para um ensino mais eficaz.

Através da interação e motivação, o professor despertará no aluno o interesse, a curiosidade e a vontade de aprender a aprender, conseguindo, não apenas facilitar a aprendizagem mas também promover o desenvolvimento e o crescimento do indivíduo.

No ensino-aprendizagem, o planejamento exige de nós uma filosofia da educação em que conhecer o aluno, e compreendê-lo implica começar a nos preocupar em propiciar um ambiente significativo para o aprendiz. Planejar implica decidir no presente o que fazer no futuro, estabelecer metas, ações e recursos necessários à produção de resultados que sejam satisfatórios à vida social. De acordo com Luckesi (1998), existe uma seqüência a considerar:

Necessidade → ação (planejada) → resultados → satisfação

Isso significa que a necessidade é uma carência que precisa ser preenchida e nos move em busca da satisfação, o que exige um planejamento executável. E o resultado é o que se busca para satisfazer as carências. É na ação planejada com convicção que construímos os resultados que nos satisfazem.

Com a perspectiva de buscar a satisfação nos resultados, a avaliação tem as funções de propiciar a autocompreensão tanto ao aluno como ao professor; de motivar o crescimento para obter resultados mais satisfatórios; e de aprofundar e auxiliar a aprendizagem. Assim, o aluno aprenderá, fixará e aplicará conceitos. A avaliação não se destina a um julgamento definitivo; é um meio subsidiário da construção do resultado, capaz de dar suporte à mudança, quando necessário.

O proposto a seguir é uma tentativa de um método de planejamento das aulas de Álgebra e Geometria Analítica no curso de Ciência da Computação, em que se usa o computador como ferramenta para fortalecer o processo ensino-aprendizagem. Tal método não tem a pretensão de representar uma idealização absoluta, mas promove, na prática cotidiana, uma oportunidade de crescimento, realização de uma atividade construtiva e prazerosa.

Essas aulas se dividirão em 5 fases, em que o professor deverá:

- 1.<sup>a</sup> Promover uma interação, já no primeiro dia, através de uma dinâmica de apresentação, para conhecer seu aluno, em uma atmosfera informal mas conscienciosa. Com essa dinâmica, irá descobrir o tipo de aluno com o qual irá conviver e promover um ambiente aberto ao diálogo, que proporcionará um momento de descontração e de interesse.
- 2.<sup>a</sup> Ministrará o conteúdo no decorrer do semestre, graduando as dificuldades de entendimento e aprofundamento, motivando o aluno sempre.
- 3.<sup>a</sup> Aplicará e fixará o conteúdo de maneira convencional, através de exercícios de aprendizagem e de fixação.
- 4.<sup>a</sup> Aplicará os conceitos, associando-os com outras disciplinas e, assim, deixará clara a finalidade da sua disciplina no curso. Nesse momento a interdisciplinaridade é a questão.
- 5.<sup>a</sup> Realizará de maneira convencional a avaliação do aluno. Reservará uma porcentagem para a prática extraclasse, situação a-didática já citada nessa pesquisa, em que o aluno elabora trabalhos com

recursos computacionais e mostra a aplicabilidade do conteúdo no seu cotidiano, utilizando outras áreas de conhecimento, como, por exemplo linguagens de programação para confeccionar *softwares* ou aplicativos. Nessa fase o professor deverá conscientizar o aluno dos benefícios que poderão ser extraídos dessa atividade. Os grupos são formados pelos próprios alunos; não é o professor quem escolhe.

Estarão aguçados nessa fase os conceitos de interação (professor-alunos-computador), interdisciplinaridade (comum às duas áreas de conhecimento: Matemática e Programação), interconexão (conexão entre idéias do trabalho manual para o computacional), intercâmbio (troca de conhecimentos: quem já tem noção de programação ou entende mais conteúdos matemáticos, ensina os outros), interatividade (são capazes de construir mecanismos computacionais, por exemplo, o CD-ROM, mencionado nesta pesquisa, que tem a função de permitir a interação entre seus usuários) e a interdependência (dependência recíproca entre os alunos). Nessa fase, há a possibilidade de formar grupos de pesquisas, pois os alunos se envolvem muito e querem saber muito mais. Nesse contexto, surgiu o Grupo de Pesquisa Universitário (GPU), que também cria *softwares* para divulgar os trabalhos desenvolvidos pelos alunos

A FACE-FUMEC, através do informativo mensal <*Face@Face*>, relatou em maio de 2001, uma nota explicativa sobre o surgimento do GPU, sua principal função e os temas dos trabalhos do primeiro CD-ROM ( trabalhos de Matemática, contendo aplicativos com o uso de linguagens de programação como Pascal, Visual Basic, Delph, etc.), conforme o ANEXO 2. E em novembro de 2001, divulgou a apresentação do CD-ROM à comunidade do Centro Universitário FUMEC, fruto do primeiro trabalho do GPU, conforme o ANEXO 3 desta pesquisa.

Ainda nessa fase, é bom ressaltar, os temas sugeridos para a confecção dos trabalhos são pertinentes ao programa da disciplina, ministrados em aula ou não, e os alunos poderão passar por duas situações:

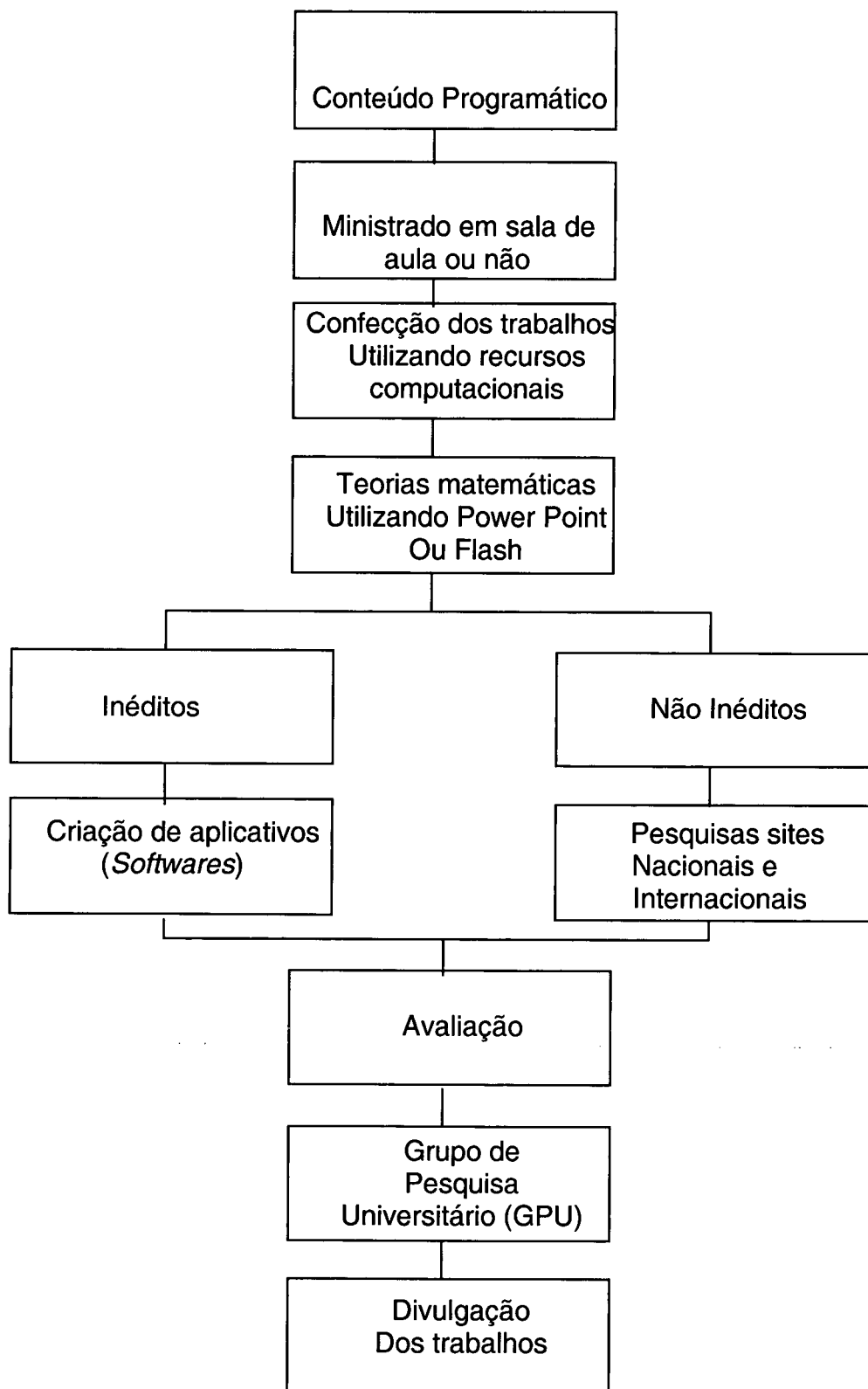
- Se os alunos já conhecem o conteúdo, eles pesquisam assuntos que ainda não foram mencionados pelo professor; criam aplicativos utilizando linguagens de programação, por exemplo Delphi, Pascal, Flash, C++, etc. A curiosidade a respeito da aplicabilidade do assunto no seu cotidiano deixa-os mais familiarizados com os conteúdos. Nessa situação, as apresentações funcionam como uma revisão em determinados conteúdos na hora da apresentação.
- Se os alunos ainda não tiveram conhecimento do assunto através do professor, além de se preocupar com as aplicações e a confecção de aplicativos, pesquisam em primeiro lugar a parte teórica, com o cuidado de saber toda a teoria, a fim de apresentá-la com segurança aos ouvintes.

Nas duas situações, o professor orientará, extracurricularmente, seus alunos na confecção dos trabalhos. É interessante observar que a maioria dos alunos se envolve muito e apresenta com exatidão o raciocínio mostrando muita criatividade, busca, autonomia e cooperação. Existem grupos que fazem trabalhos de campo visitando outras universidades para buscar e pesquisar o que já existe sobre o assunto.

Há o momento do *feedback* sobre os trabalhos: através de um relatório os componentes dos grupos relatam as dificuldades encontradas e suas soluções; avaliam sua participação, fazem críticas e apresentam sugestões de um modo geral.

O fluxograma a seguir ilustra essa situação:



**5ª FASE DO PLANO DE AULA ESTRATÉGICO**

#### **4.4 Síntese do Capítulo**

Neste capítulo, foi feita uma organização do experimento envolvendo alunos do Curso Ciência da Computação da FACE-FUMEC de 2001, na disciplina Álgebra e Geometria Analítica sobre a confecção de trabalhos matemáticos em que se utilizam recursos computacionais, destacando a interdisciplinaridade entre a matemática e a programação, e a interação entre alunos e professor.

Observamos, de acordo com a análise a-didática, a capacidade de aperfeiçoamento da autonomia e da criatividade dos alunos.

É através da metodologia proposta de um plano estratégico que esperamos possibilitar ao professor um salto em direção a um trabalho gratificante e feliz, buscando sempre descobrir potencialidades em seus alunos.

## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Antes de iniciar os comentários finais propriamente ditos, julgamos interessante lembrar os objetivos que nos propusemos alcançar no início desta pesquisa:

- Determinar os benefícios que podem ser conseguidos com a utilização do computador na educação do 3.º grau.
- Testar a influência dos recursos computacionais na apreensão de conteúdos de Matemática por alunos do curso de Ciências da Computação.
- Investigar a relação fracasso escolar *versus* utilização de recursos computacionais no 3.º grau.
- Investigar sobre um novo modelo de ação didática em sala de aula com a utilização do computador.

Além dessas metas, buscamos propor o desenvolvimento de novas dinâmicas educacionais usando o computador para a aprendizagem da Matemática, com a estimulação do raciocínio lógico e a motivação do *saber pensar* e o *aprender a aprender*, buscando refletir sobre um novo modelo de ação didática em sala de aula.

Como fica claro na leitura do referencial teórico levantado e no gabarito dos autores citados, realizamos um estudo sobre o caráter de uma nova forma de entender a educação brasileira.

Fica evidente que esta pesquisa não esgota o assunto — que é vasto e permite muitas nuances de entendimento —, mas que o conteúdo desenvolvido e sobre o qual foram feitas estas reflexões é coerente com as mais modernas concepções de ensino praticadas, pelo menos no que diz respeito à utilização de computadores na escola.

Já sobre a criação de num novo modelo de ação didática, talvez seja prematuro afirmar que essa experiência constitui um modelo a ser seguido. No entanto, ante a avaliação do experimento e sua coerência com o espírito dos

autores que embasaram a proposta desenvolvida, pode-se considerá-la um caso bem-sucedido de utilização do computador na escola. Para isso, foi desenvolvida uma dinâmica que, ao envolver professor e aluno, evidenciou a posição do professor como mediador da aprendizagem, na qual o aluno construiu seu sucesso e sentiu despertar o prazer e a motivação para a realização das tarefas em que a Matemática foi o embrião do desenvolvimento.

Além disso, houve o rompimento com o modelo fordista de aprendizagem, com o desenvolvimento de uma nova dinâmica educativa e o estabelecimento natural da interdisciplinaridade. Só os fatores até aqui aventados já justificariam o desenvolvimento de atividades educativas com computadores. Mas ainda podemos citar o desenvolvimento da autonomia dos alunos e o aumento significativo da interatividade professor/aluno, aluno/aluno e aluno/comunidade escolar, patente no GRÁF. 2 e na FIG. 4.

Nos GRÁF. 6 e 7, fica claro o impacto da utilização dos computadores na disciplina, pois houve substancial redução das reprovações, que são a face mais visível do fracasso escolar. No entanto, o maior ganho com a experiência, não-mensurável nem por testes, nem por questionários constitui a satisfação do aluno com o desenvolvimento da construção participativa do conhecimento.

Outro fator que merece destaque como desdobramento do trabalho realizado foi a criação de um grupo de pesquisa e aplicação na FACE-FUMEC, denominado Grupo de Pesquisa Universitário (GPU), conforme mencionado anteriormente e destacado nos ANEXOS 2 e 3.

As atividades desse grupo de alunos já tem gerado frutos como a confecção de mais dois CDs: um sobre Geometria Analítica e outro sobre Cálculo I, que envolvem trabalhos confeccionados pelos alunos do 1º período do Curso Ciência da Computação do 2º semestre de 2001. Constatamos que existe nesses CDs, um número maior de trabalhos inéditos com mais aplicativos, como, por exemplo, estudo de retas e circunferências; cálculo de derivadas polinomiais; gráficos de funções, etc.

A experiência desenvolvida mostra a validade dos princípios gerais da teoria de Rogers (apud Souza 2000), que contemplam a significância maior do aprendizado quando o aluno entende-o como relevante.

Dessa forma, o desenvolvimento de novos trabalhos de pesquisa, a fim de aprofundar o entendimento da relação aluno-professor-máquina, surge como natural, assim como o estudo sobre a generalização dos conceitos aqui testados no desenvolvimento das atividades de outras disciplinas visto as peculiaridades relativas aos diversos conteúdos.

Também ficou claro durante a pesquisa que se faz necessário desenvolver outros trabalhos formalmente documentados sobre as questões aqui suscitadas do ponto de vista da educação superior, uma vez que a maioria dos trabalhos escritos aponta para conceitos desenvolvidos na análise da prática das escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Pretendemos futuramente, através da apreciação de outras experiências de utilização do computador na Matemática, ampliar o corpo teórico deste trabalho e dele extrair a essência da eficácia das estratégias de ensino-aprendizagem, buscando cada vez mais desempenhar a função de manter vivo o interesse no aluno e incentivá-lo.

Assim, sugerimos para trabalhos posteriores continuar promovendo a interação da teoria com a prática, através da qual poderemos aperfeiçoar a auto-aprendizagem, ampliar o campo de atuação dos trabalhos do Grupo de Pesquisa Universitário. Poderemos contar com o incentivo não só do Centro Universitário FUMEC, mas talvez de outras instituições como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG). Para isso, é necessário manter a interdisciplinaridade no curso Ciência da Computação, convidando professores de outras áreas para ingressar no grupo de pesquisa e desenvolver trabalhos acadêmicos, com o compromisso de continuar despertando no aluno a motivação, e a cumplicidade em aprender a pensar, aprender a aprender e acima de tudo, aprender a ser.

Compreendemos que os fatores influenciadores da formação da personalidade do ser humano têm seu momento de maior força na infância e adolescência, mas como romper as barreiras eventualmente criadas para a utilização de novas tecnologias no adulto?

E mais: como o ambiente acadêmico deve estruturar-se para uma nova pedagogia que requer do professor disponibilidades diferenciadas e processos intensos de formação continuada?

Essas e outras questões exigem da ciência uma resposta que só poderá realmente ser dada pelo desenvolvimento de novas pesquisas de cunho acadêmico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRANTES, Paulo. *Avaliação e educação matemática*. Rio de Janeiro: Universidade Santa Úrsula. s/d. Série reflexões em educação matemática.
- AKKER, J.V., Keursten, P., Plomp, T. The integration of computer use in education. *International Journal of Educational Research*, v.16, p.65-76, 1992.
- ALMEIDA, Fernando José de. *Educação e informática: os computadores na escola*. São Paulo: Cortez, 1988.
- ARMENGOL, M. C. Universidad sin clases. Educación a distancia en América Latina. Caracas. OEA-UNA-Kenpeluz. 1987. In: NUNES, Ivânio Barros. *Noções de educação a distância*. 1994. <http://www.intelecto.net>.
- BRANSON, Robert. *Issues in the design of schooling: changing the paradigm*. Educational Technology, v. Ap 1990, p.7-10.
- CARVALHO, Mauro Giffoni. Piaget e Vygotsky: as contribuições do interacionismo. In: Revista *Dois Pontos*, n.24, p.26-27, Belo Horizonte: Colégio Pitágoras, 1996.
- CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999
- CHAVES, Eduardo O. C. e SETZER, Valdemar W. *O uso dos computadores em escolas: fundamentos e críticas*. São Paulo: Scipione, 1987.
- CHAVES, Eduardo O. C. O computador como tecnologia educacional. In: *Zoom*. Campinas: Companhia da Escola, 1998.
- COSTA, Rosa M. E. M., XEXÉO, Geraldo B. *A Internet nas escolas: uma proposta de ação*. VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1996. p.105-119.
- CUBAN, L. *Teachers and machines: the classroom use of technology since 1920*. New York, Teachers College Press, 1986.
- CYSNEIROS, Paulo. G. *Informatics in education in third world countries: lessons from the brazilian experience*. Tenth International Conference on Technology and Education. Boston, USA, Massachusetts Institute of Technology, Annals, v.1, p. 568-570, 1993.
- CYSNEIROS, Paulo G. Resenha Crítica: S. M. Papert, Logo: computadores e

educação. São Paulo: Brasiliense, 1985. In *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília (MEC/INEP), v.72, n.170, p.106-109, jan./abr.,1991.

D'AMBRÓSIO. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of Mathematics, in *For the Learning of Mathematics*, v.5, FLM Publishing Association, Canada, 1985.

D'AMBRÓSIO. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. 2.ed. São Paulo: Ática,1993.

DIENES, Zoltan Paul. O poder da Matemática: um estudo da transição da fase constitutiva para a analítica do pensamento matemático da criança. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda.,1975.

DREIFUSS, Rene A., *A época das perplexidades: mundialização, globalização e planetarização - novos desafios*. Petrópolis: Vozes, 1996. p.17-43.

DRUCKER, Peter F. *As novas realidades*. São Paulo: Pioneira, 1993.

ELLIS, C., GIBBS, S. & Rein, G., Groupware: some issues and experiences, communications of the ACM, v.34, n.1 (january 1991), p. 39-58. 1991.

Ely D.P. & Plomp, T. *The promises of educational technology: a reassessment international review of education*, v.32, p.231-250, 1986.

FIGUEIRA, Divalte Garcia. *História*. São Paulo: Ática, 2000.

FREIRE, Paulo. Vídeo tape *O futuro da escola*. 1996.

FREITAS, Wilmar Ferreira de. *Utilização de tecnologia de grupware no desenvolvimento de recursos humanos: uma análise comparativa entre dinâmicas disjuntas no ambiente de trabalho da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2001.

GARCIA, C.M. Formación del profesorado para el cambio educativo. Barcelona: Editora da Universidade de Barcelona. 1995.

GARDNER, Howard. *As estruturas da mente*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

GHIRALDELLI, Paulo Jr. *O que é pedagogia*. 4.ed. São Paulo: Brasiliense, 1989.



- GIRAFFA, Lucia M. M. *Fundamentos de teorias de ensino-aprendizagem e sua aplicação em sistemas tutores inteligentes*. Porto Alegre: CPGCC/UFRGS, 1995.
- GROUZET, Maurice. *O Oriente e a Grécia Antiga*. 3.ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1960. v.1.
- <http://sites.uol.com.br/vello/meta.htm> - site de D'Ambrosio em 15/09/01.
- HARGREAVES. *Profesorado, cultura y postmodernidad*. Madrid: Morata. 1995.
- IHDE, D. *Techniques and praxis*. Dordrecht, Holland: D.Heidel, 1979.
- KEEGAN, D. Foundations of distance education. Londres. Routledge 1991. In: NUNES, Ivânio Barros. *Noções de educação a distância*. 1994. <<http://www.intelecto.net>>
- KLINE, M. *Why Johnny can't add: the failure of the new math*. New York: Vintage Books, 1973.
- KUENZER, Acácia Zeneida, FERREIRA, Naura Syria Carapeto (Org.). *Estão democrática da educação: atuais tendências, novos desafios*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- LAUDARES, João Bosco. *Uma metodologia para a Matemática*. Educação Matemática. Belo Horizonte: Gráfica do CEFET-MG., 1987. p.3-13, 77-89.
- LAURENTI, Maria Elisabete Antonioli. A Internet na educação a distância Revista *LÚMEN*. ISSN 1516-1285. Edição especial, v.6, n.13, dez. 2000.
- LEO, John. *The so-called Pythagoras*. US News & World Report, 26 de maio de 1997.
- LÉVY, Pierre. *As tecnologias da inteligência - o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora, 1993.
- LIDTKE, Doris, MOURSUND, David. Computers and schools: past, present and how we can change the future. Communications of ACM, v.36, n.5, p. 84-87.1993.
- LITTO, Fredric M. Repensando a educação em função das mudanças sociais e tecnológicas recentes. In: OLIVEIRA, Vera Barros de (Org.). *Informática em Psicopedagogia*. São Paulo: Editora SENAC, 1996. p.85-110.

- LOYOLA, Prates. *Educação a distância mediada por computador (EDMC) - uma proposta pedagógica para pós-graduação*.  
<<http://www.puccamp.br.aprates/index.html>>
- LUCENA, Marisa,. *Um modelo de escola aberta na Internet: kid link no Brasil*. Rio de Janeiro: Brasport. 1997.
- MACEDO, Lino de. *Ensaio construtivistas*. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1994.
- MEIRELLES, Fernando de S. *Novas aplicações com microcomputadores*. São Paulo: Mac-Grow Hill, 1994.
- MIRSHAWKA, Victor & GILLON, Antônio Bias Bueno. *Reeducação, qualidade, produtividade e criatividade: caminho para a escola excelente do século XXI*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- MONTILLANO, B. Ortiz de. Post modern multiculturalism, *American Journal of Physics*, 4 de outubro de 1997.
- MORAN José Manuel. *Relatos e experiências - como utilizar a internet na educação*. <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/textos.htm>> 1999.
- MORAN, José Manuel. *Interferência dos meios de comunicação no nosso conhecimento*. <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/interf.htm>> 1994. (acessado em 02/05/2001).
- MORAN, José Manoel. *Novas tecnologias e o reencantamento do Mundo*. <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/interf.htm>> 1995. (acessado em 02/05/01).
- MOREIRA, Alex. *Gestão, tecnologia e mudança: um estudo sobre a Secretaria Municipal de Educação de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2000. (Dissertação, Mestrado em Administração)..
- MULTIRIO. *Como Piaget e Vigotsky concebem o processo de desenvolvimento e os pontos de divergência entre estes dois teóricos*. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Centro de Informações MultiEducação. <<http://www.rio.rj.gov.br/multirio/cime/me03/me03.html>> 1999.
- NUNES, Ivânio Barros. *Noções de educação a distância*. <<http://www.intelecto.net>> 1994.

- OLIVEIRA, Vera B., FISCHER, M.C.. A microinformática como instrumento da construção simbólica. In: *Informática em Psicopedagogia*. São Paulo: Editora SENAC, 1996. p.147.
- MACHADO, Silvia Dias Alcântara Machado et al. Educação Matemática: uma introdução. In: PAIS, Luis Carlos. *Educação Matemática*. São Paulo: EDUC, 1999. p.9-40.
- PAPERT, S. *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- PAPERT, S. M. *LOGO 85: theoretical papers*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1985.
- PAPERT, S. *Constructionism: a new opportunity for elementary science education. A proposal to the National Science Foundation*, Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Cambridge, Massachusetts, 1986.
- PERELMAN, L.J. *School's out – hyperlearning, the new technology and the end of education*. New York: William Marrow and Co. 1992.
- PERRY, W., RUMBLE, G. A short guide to distance education. Cambridge: International Extension College. 1987. In: NUNES, Ivânio Barros. Noções de educação a distância. <<http://www.intelecto.net>> 1994.
- PIAGET, J. *Fazer e compreender*. São Paulo: Melhoramentos/EDUSP, 1978.
- PIRES Nelson & Jair Pozetti. *Estudo renovado da Matemática: diretrizes metodológicas do educador*. São Paulo: Parma, 1970. v.5.
- RESNICK, L. Learning in and out of school. In: *Educational Researcher*, v.16(4), p.13-20, 1987.
- RODRIGUES, Rosângela Schwars. *Modelos para avaliação de cursos no ensino a distância*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. <<http://www.eps.ufsc.br/dissrta98/roser/indexhtml>> 1998. (Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção.).
- ROGERS, Carl. *Liberdade para aprender*. Belo Horizonte: Interlivros, 1978.
- SANTAROSA, Lucila. *Aprendizagem colaborativa apoiada por computador (ACAC)*. <<http://www.niee.ufrgs.br/nºdealunospg.99>> 1999.

- SILVA, João Batista Freire. *As bases teóricas do construtivismo*. <[http://www.rio.rj.gov.br/multirio/cime/ME03/ME03\\_001.html](http://www.rio.rj.gov.br/multirio/cime/ME03/ME03_001.html)> 1999.
- SOUZA, Renato R. *Aprendizagem colaborativa em comunidades virtuais*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. (Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção.).
- TEODORO, V.D. & Freitas, J.C. (Orgs.). *Educação e computadores*. Lisboa: Ministério de Educação/GEP, 1992.
- UNESCO. Relatório de Jacques Delors: *Educação: Um Tesouro a Descobrir* <[www.geocritica.hpg.ig.com.br/geocritica04-1.htm](http://www.geocritica.hpg.ig.com.br/geocritica04-1.htm)> <[www.unesco.org.br/download/pagina.2.html](http://www.unesco.org.br/download/pagina.2.html)>
- VALENTE, José Armando e Valente, A.B. *Logo: conceitos, aplicações e projetos*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.
- VALENTE, José Armando. *Liberando a mente: computadores na educação especial*. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1991.
- VALENTE, José Armando. *Computadores e conhecimento - repensando a educação*. Campinas: Gráfica da Unicamp, 1993.
- VALENTE, José Armando. *Diferentes usos do computador na educação*. <[www.proinfo.gov.br/prf\\_txtieo2](http://www.proinfo.gov.br/prf_txtieo2)> s/d.
- VALENTE, José Armando. *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.
- VALENTE, José Armando. *Por que o computador na educação?*. <[www.chaves.com.br/TEXTALIA/proinfo/prf\\_txtie09.htm](http://www.chaves.com.br/TEXTALIA/proinfo/prf_txtie09.htm)> s/d.
- VIEIRA, Fábila Magali Santos. *A utilização dos recursos de ensino em função das mudanças sociais e tecnológicas recentes*. <[www.edutecnet.com.br/edfabia.htm](http://www.edutecnet.com.br/edfabia.htm)> 1999.
- VYGOTSKY, L.S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1982.
- VYGOTSKY, L.S. *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1978.

## Anexo I - Questionário

Pesquisa em utilização de Tecnologias Computacionais

Prof.<sup>a</sup> Stella Maris Dias Nassif Costa-Pinto



Prezado Aluno:

Esta é uma pesquisa nas áreas de Tecnologia e Educação, que tem como finalidade determinar sua experiência e opinião sobre o uso do computador na educação. Sua participação é importante, assim como sua sinceridade ao responder as questões abaixo.

Contando com sua colaboração, agradeço antecipadamente.

### Questões

1. Considera que seu domínio na utilização de computadores seja:  
 a. Não utilizo computadores.       b. Regular.  
 c. Bom.       d. Muito Bom.       e. Excelente.
2. Acha que ao utilizar o computador, torna-se mais fácil aprender?  
 a. Sim.       b. Não.
3. Assinale os softwares em que você domina pelo menos as noções básicas:  
 a. Editor de texto  
 b. Planilha  
 c. Software de apresentação  
 d. Software de edição de imagens  
 e. Software de edição de desenhos  
 f. Software de navegação na Internet  
 g. Software de correio eletrônico  
 h. Softwares geradores/gerenciadores de música  
 i. Softwares geradores/gerenciadores de imagens em movimento  
 j. Softwares geradores/gerenciadores de aplicativos ou linguagens
4. Já aprendeu algum assunto utilizando o computador?  
 a. Sim.       b. Não.

5. Já aprendeu, utilizando o computador, algum assunto que não conseguiu assimilar por outros recursos ou meios educativos?  
( ) a. Sim. ( ) b. Não.
6. Você já criou algum tipo de aplicativo na área de matemática?  
( ) a. Sim (especificar). ( ) b. Não.
7. Sabe pelo menos as noções básicas de alguma linguagem de programação?  
( ) a. Sim. ( ) b. Não.
8. Já as utilizou para outros fins que não o de resolver problemas em disciplinas específicas de seu curso?  
( ) a. Sim. ( ) b. Não.
9. Já utilizou linguagens de programação para desenvolver softwares que executem conteúdos matemáticos?  
( ) a. Sim. ( ) b. Não.
10. Você acha que o computador e a qualidade de ensino estão associados?  
( ) a. Sim. ( ) b. Não.
11. Em sua opinião, o professor deve usar os recursos computacionais:  
( ) a. Frequentemente ( ) b. Ocasionalmente ( ) c. Raramente
12. Em sua opinião, o professor deve usar os recursos computacionais porque:  
( ) a. Facilita meu aprendizado  
( ) b. Quebra a monotonia da aula  
( ) c. A aula fica mais agradável  
( ) d. Há maior interatividade durante a aula
13. Se o conteúdo de matemática fosse trabalhado dentro dos moldes tradicionais ex: utilização de livros, quadro-negro, lista de exercícios, e outros, tendo como restrição a utilização de quaisquer recursos computacionais, seria mais produtivo?  
( ) a. Sim. ( ) b. Não.
14. Durante o curso, você utilizou nossos serviços da intranet (rede de computadores da faculdade) ?  
( ) a. Sim. ( ) b. Não.

15. Enumere de acordo com a prioridade o recurso didático que acredita ser mais interessante para aprender um determinado assunto (1º lugar - o mais importante, etc.):
- |                                                   |                                       |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Livro-texto              | <input type="checkbox"/> Computador.  |
| <input type="checkbox"/> Retroprojektor (lâminas) | <input type="checkbox"/> Quadro-negro |
| <input type="checkbox"/> Videocassete             | <input type="checkbox"/> Outros:      |
- 16 Em sua opinião a interação professor-aluno nas aulas em que se usa o recurso computacional:
- Melhora.
- Piora.
- Não sofre alteração.
- 17 Enumere de acordo com a prioridade as tecnologias que em sua opinião devem ser utilizadas, com maior freqüência para manter uma interação satisfatória, entre professo-aluno em sala de aula (1º lugar – o mais importante, etc.).
- |                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Livro-texto    | <input type="checkbox"/> Computador.  |
| <input type="checkbox"/> Retroprojektor | <input type="checkbox"/> Quadro-negro |
| <input type="checkbox"/> Videocassete   | <input type="checkbox"/> Outros:      |

# Face @ Face

INFORMATIVO MENSAL DA

FACE - FUMEC ANO II Nº 13 MAIO DE 2001

IMPRESSO

## INFORUSO

### Participação da FACE/FUMEC no evento foi um sucesso



A diretoria da FACE/FUMEC no evento

vice-coordenador do núcleo de informática da FACE/FUMEC, professor Air Rabelo. Com 40m<sup>2</sup>, o estande, pela sua posição privilegiada e a racionalidade de seu design, permitia o fácil acesso do público interessado. O jornal Balcão, a rádio FUMEC e o jornalista Paulo Navarro estiveram no local fazendo entrevistas.

estavam lá o Boneco Super A —criado para divulgar o conceito A obtido no último Provão pelo curso de Administração— e o Boneco FUMEC, também usado para divulgar a instituição em eventos. Além disso, havia jogos de memória com temas ligados aos cursos da escola, exibidos em uma TV de 34 polegadas. Esses jogos atraíram muitas pessoas ao estande, possibilitando uma efetiva divulgação dos serviços e cursos da instituição. Os vencedores ganharam canetas, réguas, chaveiros e sacolas da escola como brindes.

#### ATRAÇÕES

A Inforuso, maior feira de informática de Minas Gerais, contou com a presença marcante da FUMEC, que divulgou seus cursos e atrativos para o público do evento. O destaque principal foi para o curso "Ciência da Computação", assim como os diversos cursos de pós-graduação e o *upgrade* de STPD, que oferece, em apenas um ano, o diploma de bacharel em Ciência da Computação para os formados em Superior de Tecnologia em Processamento de Dados.

Os seis computadores do estande da FACE/FUMEC na feira possibilitaram a visualização do site da instituição. Vários funcionários e professores participaram ativamente do atendimento no estande, além do

A FUMEC participou do evento pela terceira vez consecutiva. Ao longo desses anos, vem se consolidando como uma referência importante na feira, sempre trazendo novidades. Este ano, por exemplo,

De acordo com o professor Air Rabelo, a participação da FUMEC na feira foi positiva. "Conseguimos atingir o público interessado. O resultado do nosso trabalho foi surpreendente", constatou.

### Upgrade será em junho

O segundo processo seletivo para o curso de complementação *upgrade de STPD* terá início em junho, com análise do histórico escolar e entrevista com a coordenação do curso. O curso será oferecido no período noturno. As aulas terão início no

dia 1º de agosto, seguindo o calendário normal da instituição.

O professor Air Rabelo resalta que o *upgrade* pode ser feito por alunos de quaisquer outras faculdades. Não é restrito aos alunos da FUMEC.

VAMOS PROVAR QUE O



É NOSSO.



# Professora cria grupo de pesquisa com alunos

A professora Stella Maris, juntamente com oito alunos do primeiro período do curso de Ciência da Computação, formou o primeiro Grupo de Pesquisa Universitária (GPU) da FACE-FUMEC. A iniciativa surgiu no segundo semestre de 2000, durante as aulas de Álgebra e Geometria Analítica.

A professora se interessou em desenvolver estudos sobre a aplicabilidade do uso do computador no aprendizado de conceitos matemáticos e organizou diversas apresentações de trabalhos seguindo essa vertente metodológica.

Segundo a professora, os alunos fizeram uma análise conceitual dos assuntos tratados, aprimorando e aplicando os conceitos em softwares adaptados, criados ou escolhidos por eles. Ao mesmo tempo, desenvolveram uma interface com outras disciplinas do curso, como Linguagem Técnica de Programação I, ministrada pelo professor Ricardo Tolentino.

Em um segundo momento, já em 2001, a professora propôs a sistematização do material produ-



Professores Stella Maris, Ricardo Tolentino e Conceição com os alunos do GPU

zido, sendo prontamente assessorado por um grupo de alunos. Formava-se, assim, o primeiro GPU. "O GPU foi criado com o objetivo de incentivar a iniciação científica entre os alunos e promover a interdisciplinaridade no curso, potencializando sua capacidade cognitiva e oportunizando novas vivências no ambiente acadêmico", explicou a professora.

O primeiro projeto do GPU será a produção de um CD-ROM com os trabalhos desenvolvidos pelos alunos nas aulas de Álgebra e Geometria Analítica. Cada

componente da equipe do GPU usará os conhecimentos da área em que já possui alguma experiência. Os trabalhos serão montados após um estudo da teoria matemática e dos recursos compu-

tacionais. Passarão por uma revisão completa, podendo incluir edição de vídeo e entrevistas com profissionais da área. Esse produto trará temas como Conjuntos, Sistemas de Numeração, Funções e Matrizes, entre outros", explicou Stella.

Os alunos integrantes do GPU estão bastante entusiasmados com o projeto. De acordo com eles, além de aprofundar seus conhecimentos, esse tipo de iniciativa contribui para o desenvolvimento de outras habilidades. Eles ressaltam a importância do trabalho em equipe e a troca de experiências entre colegas.

Todos os trabalhos desenvolvidos pelo GPU terão a logomarca do grupo. A perspectiva é de que a atuação do GPU se amplie, com a promoção de eventos (palestras, feiras, seminários etc.) e não fique restrita a projetos internos, podendo inclusive construir aplicativos para os demais cursos da FUMEC.

## Formação do GPU

### Coordenadora Pedagógica:

Professora Stella Maris Dias Nassif Costa Pinto

**Alunos:** Bruno Gonçalves Braga - Fábio Chaves do Couto e Silva Neto - Fernando Maciel Tavares - Guilherme Bautto Domingues Teixeira - Henrique Vieira Wollny - Homero Gustavo Viana Costa - Marcus Vinícius Rodrigues de Abreu - Rafael Henrique Teixeira Braga

## EXPEDIENTE

Face @Face é uma publicação mensal da Faculdade de Ciências Econômicas da Fumec  
Rua Cobre, 200 - Cruzeiro - CEP: 30310-190 - Belo Horizonte - MG - Tel. (31) 3228-3060  
Diretor-Geral: Prof. Antônio Eugênio de Salles Coelho - Diretora de Ensino: Profª. Maria da Conceição Rocha  
Diretor-Administrativo: Prof. Dimas de Melo Braz - Projeto Gráfico: Folio - Projeto Editorial: Interface Comunicação Empresarial  
Edição: Márcia Misson - Redação: Alessandra Henriques - Editoração: Marco Aurélio Lara

## ESPORTE

# Jogos Unificados reúnem mais de mil alunos

A quarta edição dos Jogos Unificados está movimentando toda a FUMEC. As disputas acontecem aos sábados e se estendem até o final do ano. São mais de mil participantes, divididos em equipes de futsal, basquete, vôlei, handball, peteca, truco e xadrez. Promovido pelo departamento de Educação Física, o evento tem como objetivo unificar as três unidades da FUMEC e promover a interação entre alunos, ex-alunos, professores e funcionários.

Além da parte esportiva, os Jogos Unificados também reservam um espaço para as atividades culturais. Serão realizados concursos de computação gráfica, vídeo e fotografia, com exibição no encerramento dos trabalhos.



Equipe de Futsal da FACE

"Os Jogos Unificados da FUMEC são uma forma de demonstrarmos a nossa preocupação com a saúde física e mental de todos aqueles que fazem parte da instituição",

esclarece a professora Licêne França, uma das coordenadoras do projeto, juntamente com os professores Valdir de Oliveira e Carlos Augusto.

## SERVIÇOS

## Seção de Ensino traz novidades

Segundo a diretora de Ensino, Maria da Conceição Rocha, a Seção de Ensino vem passando por uma série de mudanças de ordem funcional para atender adequadamente ao crescente número de alunos, aos professores e às exigências legais do Conselho Estadual de Educação e do MEC.

O setor criou um serviço, em conjunto com o CPD, para facilitar o lançamento das notas dos trabalhos de avaliação pelos professores, que receberão dois disquetes numerados e auto-explicativos, contendo as suas turmas e respectivos alunos. Em breve, o material com as devidas explicações será entregue aos professores.

O coordenador da Seção de Ensino, José Antônio da Silva, esclarece que os alunos já podem solicitar uma série de informações e documentos através da secretaria virtual. O serviço possibilita a solicitação de atestado com previsão de início e término de curso, atestado de matrícula, trancamento de matrícula, reabertura de matrícula, transferência de turno, transferência para outra instituição de ensino superior, transferência na FUMEC, carta de apresentação para estágio, certificado de conclusão do curso, conteúdo programático, histórico escolar e aproveitamento de estudos. Não deixem de consultar em nosso site os serviços mencionados.

## Professores têm sala de apoio

Os professores já contam com uma sala de apoio no quarto andar. O local conta com computadores e acomodações adequadas.

O ambiente permite a elaboração e correção de trabalhos acadêmicos.

No local, a funcionária Sueli Aparecida e o estagiário João Henrique auxiliam os professores na elaboração de material didático. Os professores podem utilizar recursos como transparências, power point, data show, entre outros.

## FACE tem representante no CRA

Renata Guerra, uma das integrantes do Grupo de Qualidade da FACE, exerce também um importante cargo no Conselho Regional de Administração. Ela é diretora adjunta de fiscalização e registro — função primordial que fiscaliza a regulamentação da profissão nas empresas, evitando que outros profissionais desenvolvam a atividade. Ela e uma equipe traçam diretrizes e projetos para informar e fiscalizar as empresas.

Segundo a professora, existem dois tipos de empresas que são fiscalizadas pelo órgão: as empregadoras e as que exploram os ramos da administração (que podem atuar nas áreas de consultoria, produção, logística, pública, marketing e hospitalar).

Caso haja algum problema nas empresas fiscalizadas no que se refere aos regulamentos necessários, a empresa recebe uma notificação e tem um prazo para regularizar

os itens incorretos. Se o prazo é vencido, ela recebe uma intimação da Justiça. Em casos extraordinários, a empresa é multada ou pode até ter a cassação de seu CNPJ.

"O objetivo é prevenir e informar as empresas sobre as normas. Assim, estamos contribuindo para a valorização do profissional de administração, regulamentando suas funções e assegurando o correto exercício da atividade", explicou Renata Guerra.

## NOTAS

### Parceria



A diretoria da FACE está adotando a política de obter doações das empresas que utilizam o espaço da

Faculdade para promoções. As doações serão empregadas em benefício dos alunos. A primeira delas foi um computador Pentium III, doado pela Credicard. O equipamento foi entregue pela diretoria (foto), em regime de cessão de uso, ao presidente e ao vice do Diretório Acadêmico, alunos Daniel Fonseca e Antônio Carlos Antunes, respectivamente.

### Mestrado

O professor Marco Túlio de Freitas, coordenador do curso de Administração, recebeu o título de mestre em Administração. Seu certificado de "Master of Business Administration", obtido na Universidade de Columbia, em Nova Iorque, foi revalidado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

### Nova coordenadora

A professora Cláudia Freitas Magalhães está assumindo a coordenação do curso de Turismo/Gestão em Hotelaria em conjunto com o professor Antônio Tomé Loures. A coordenadora é graduada em Turismo e obteve o título de mestre pelo

Instituto de Geociências da UFMG com a dissertação "Organização do espaço turístico: uma metodologia para o aproveitamento do potencial natural, histórico e cultural dos municípios mineiros".

### Doutorado

A professora Adriane Vieira, que ministra a disciplina Psicologia do curso de Turismo/Gestão em Hotelaria, completou o programa de Doutorado em Administração pelo Cepead/Face da

UFMG. A sua tese, "O efeito das inovações tecnológicas sobre a qualificação do trabalho: um estudo de caso na Fiat Automóveis - Betim", foi aprovada com distinção.

### Produtos

Atendendo à freqüente demanda dos alunos, a FACE/FUMEC está desenvolvendo uma linha de produtos com sua logomarca. Alguns deles já estão disponíveis na sala de xerox: pastas, bolsas, camisetas, chaveiros e pins. Novos produtos virão.



# Face @ Face

INFORMATIVO MENSAL DA

FACE - FUMEC ANO II Nº 16 NOVEMBRO DE 2001

GEPPTUR

## Circuito Veredas do Paraopeba

Marco Evangelista



Assinatura do convênio

Um convênio com a Secretaria de Estado do Turismo de Minas Gerais estabeleceu a participação do Grupo de Estudo, Pesquisa e Planejamento Turístico (GEPPTUR) no desenvolvimento do turismo no circuito Veredas do Paraopeba —formado

pelas cidades de Brumadinho, Bonfim, Crucilândia, Ibitiré, Mário Campos, Piedade dos Gerais, Rio Manso e Sarzedo.

Os coordenadores do curso, Cláudia Freitas Magalhães e Antônio Tomé, explicam que, numa primeira etapa, caberá ao GEPPTUR fazer o inventário de todo o potencial tu-

rístico local, bem como da infraestrutura existente à disposição dos visitantes, num trabalho conjunto com as prefeituras locais. Na avaliação da professora, a assinatura do acordo —com validade de dois anos, podendo ser renovado— representa

mais do que uma tarefa extraclasse para os alunos, mas um grande passo na consolidação do curso.

“Para nós, o convênio é importantíssimo, na medida em que funcionará como um laboratório vivo, principalmente no que diz respeito ao planejamento e à organização territorial”, ressalta a professora.

Henrique Campolina, aluno-coordenador do GEPPTUR, lembra que a assinatura do convênio abre mais uma porta para os estudantes. “Trata-se de uma oportunidade única de conciliar teoria e prática. De praticar a extensão. De transformar os atrativos turísticos em produtos de turismo”, conclui.

## STPD

### Upgrade para 2002

Estão abertas, até 30 de novembro, as inscrições (gratuitas) para Upgrade, indicado aos formados em STPD que desejam obter o diploma de bacharel em Ciência da Computação, cursando mais dois semestres. Serão oferecidas 55 vagas, à noite, e o processo seletivo será dividido em duas etapas.

A primeira consiste na análise do histórico escolar por uma comissão de avaliação e, na segunda, que acontece de 4 a 7 de dezembro, os candidatos aprovados serão submetidos a uma entrevista que terá como objeti-

vo avaliar tecnicamente o aluno, com base no currículo. Os resultados serão divulgados no dia 10 de dezembro e as aulas começam em 18 de fevereiro de 2002.

O professor Rodrigo Baroni, coordenador do curso de Ciência da Computação, destaca os benefícios da complementação: “Trata-se de um curso da maior importância, na medida em que abre novos horizontes profissionais, deixando o aluno com um diferencial de mercado e facilitando, ainda, o ingresso em programas de pós-graduação e mestrado”.

## MATRÍCULAS

Acontecem de 18 a 20/12 as matrículas dos veteranos, que podem ser feitas nos laboratórios (9h às 20h) ou pela Internet, segundo critérios definidos pela Seção de Ensino. Se o aluno não puder comparecer, a matrícula pode ser feita com procuração simples, sem registro em cartório. Para menores de 21 anos, o contrato deverá ter a assinatura do responsável legal. Os pedidos de alteração de matrícula devem ser encaminhados até 21/12, em formulário impresso próprio. Para transferências, o aluno deverá justificar o pedido anexando um comprovante da empresa onde trabalha, com a jornada de trabalho.

## Primeiro projeto se concretiza

AESC



A professora Stella Maris e os participantes do GPU

Depois de meses de muito trabalho, foi apresentado à comunidade do Centro Universitário FUMEC, no dia

30 de outubro, o produto do primeiro projeto do GPU (Grupo de Pesquisas Universitário).

Segundo a professora Stella Maris Dias Nassif Costa Pinto, coordenadora pedagógica do GPU, "trata-se de um CD-ROM, contendo trabalhos matemáticos, alguns inéditos, envolvendo linguagens de programação como Delphi, Pascal, Visual Basic, Clipper e Flash".

Entusiasmada com o sucesso e a receptividade do trabalho, a professora conta que serão produzidos mais dois CDs (um sobre Geometria

Análítica e outro sobre Cálculo) pelos integrantes do GPU, dando continuidade às atividades do grupo, que já possui bolsas de estudos concedidas pelo Centro Universitário.

Participaram da produção do primeiro CD-ROM os alunos Bruno Gonçalves Braga, Fábio Chaves do Couto e Silva Neto, Guilherme Bauto Teixeira, Marcos Vinícius Rodrigues de Abreu, Rafael Henrique Teixeira Braga, Homero Gustavo Viana Costa e Henrique Vieira Wollny, sob a supervisão e orientação da professora Stella Maris.

## PÓS-GRADUAÇÃO

### Novidades para o próximo ano

A FACE/FUMEC entra em 2002 oferecendo quatro novos cursos de pós-graduação: "Gestão de Serviços", "Economia e Finanças Empresariais", "Desenvolvimento de Sistemas (ênfase Web)" e "Gestão Estratégica de Negócios" —que se somam aos outros quatro já existentes: "Gestão Estratégica de Marketing", "Gestão Estratégica e Consultoria em Recursos Humanos", "Gerência da Tecnologia da Informação" e "Gerência de Telecomunicações e Redes de Computadores", todos com 35 vagas. Além disso, a Faculdade abre uma nova turma em Marketing, com aulas aos sábados, atendendo principalmente àqueles que têm dificuldade em se deslocar para a capital todos os dias.

Outra novidade para o próximo ano é a transferência dos cursos de pós-graduação para a nova unidade construída em prédio de 3,5 mil

metros quadrados, anexo ao colégio Arnaldinum, no bairro Anchieta. Ai os estudantes e professores terão muito mais conforto e espaço, inclusive em termos de estacionamento.

A matrícula deverá acontecer em dezembro, em datas ainda não definidas. Do processo seletivo consta a análise da formação superior do candidato e de seu currículo.

#### OS NOVOS CURSOS

O curso de "Gestão de Serviços" é voltado para profissionais que precisam atualizar seus conhecimentos, a fim de contribuir diretamente para o aumento da competitividade das organizações, e desejam preparar-se para as novas exigências do mercado.

Já o curso de "Economia e Finanças Empresariais" é destinado a executivos, coordenadores/gerentes fi-

nanceiros e demais profissionais interessados em conhecer o funcionamento da economia e sua ligação com o dia-a-dia financeiro da empresa, além dos segredos do mercado financeiro.

"Desenvolvimento de Sistemas" tem como público-alvo os interessados em ingressar ou se especializar nas áreas de engenharia de *software*, análise de sistemas, informações e negócios organizacionais. Forma profissionais aptos a desenvolver, projetar e documentar sistemas de informação, utilizando todas as técnicas disponíveis. Tem como pré-requisito a graduação em curso superior com base matemática ou administrativa.

"Gestão Estratégica de Negócios" destina-se aos profissionais que querem desenvolver uma carreira de sucesso, através do domínio de técnicas modernas e avançadas de criação e gestão de negócios.

## EXPEDIENTE

Face @Face é uma publicação mensal da Faculdade de Ciências Econômicas da Fumec  
Rua Cobre, 200 - Cruzeiro - CEP: 30310-190 - Belo Horizonte - MG - Tel. (31) 3228-3060  
Diretor-Geral: Prof. Antônio Eugênio de Salles Coelho - Diretora de Ensino: Prof<sup>a</sup>. Maria da Conceição Rocha  
Diretor-Administrativo: Prof. Dimas de Melo Braz - Projeto Gráfico: Folio - Projeto Editorial: Interface Comunicação Empresarial  
Edição: Márcia Misson - Redação: Daniel Barcelos - Editoração: Diagramarte Digital - Tel. (31)-3223-6800

## ENTREVISTA

## Curso seqüencial inédito de Foodservice

Atenta à dinâmica e às exigências do mercado, a FACE sai mais uma vez na frente e passa a oferecer, a partir de fevereiro de 2002, o primeiro curso superior seqüencial de Gestão de Negócios em Alimentação (Foodservice) do país. Um curso que, segundo seus idealizadores e coordenadores, Renata Guerra e Carlos Coura, nasce para atender a uma antiga reivindicação do setor, carente de profissionais especializados. Os alunos terão, em quatro semestres, disciplinas como teoria da administração, gastronomia, nutrição, compras e estoque, direito trabalhista e previdenciário, microbiologia, marketing e muitas outras, escolhidas após exaustivas consultas junto aos mais importantes profissionais do segmento.

O que o mercado espera do futuro profissional?

Carlos Coura – O segmento de alimentação é um dos mais importantes da economia e dentro dele destaca-se o de alimentação preparada ou consumida fora do lar, que já representa 30% do total das refeições, devendo crescer em torno de 8,5% ao ano até 2003. Só para se ter uma idéia, no exterior mais de 50% das refeições são feitas fora de casa. Trata-se, portanto, de um mercado com potencial fantástico.

Renata Guerra – Além disso, o setor comporta várias possibilidades de negócios para pessoas de espírito empreendedor, dispostas a montar um restaurante, empresa de congelados, de refeições para avião, de cozinhas industriais, lanchonete etc.

Além disso, existem as grandes empresas.

CC – Claro. Enquanto grandes redes internacionais entram no mercado brasileiro, as nacionais vão se formando e ou se projetando para o exterior, como é o caso da Habib's e de algumas churrascarias. Todas estão tendo necessidade de pessoal capacitado, com uma formação que não seja apenas prática. É preciso uma base teórica, conceitual, uma visão mais estratégica, de longo prazo, que apenas a formação acadêmica proporciona. O objetivo do curso é este: aliar à prática uma nova condição de competitividade no mercado para os egressos.

Existe algum pré-requisito?

RG – Durante o processo seletivo, o candidato preencherá um formulário, onde vai responder sobre suas experiências profissionais, o que já faz no segmento. É muito importante que ele já esteja no setor, para que possa, inclusive, aproveitar melhor o que lhe for oferecido. Porém, isso não exclui aquelas pessoas que desejam ingressar no ramo. Ao final do curso, todos estarão capacitados para fazer análises de investimento, tratar de compras e estoque, lidar com cardápio, bebidas e alimentos, com a própria natureza do negócio. Embora estejamos formando um profissional para gestão, ele precisa conhecer alguns detalhes do produto vendido e alimento é uma questão muito séria.

CC – O que vai ser muito avaliado no processo de seleção é o potencial do candidato, em termos de capacidade de raciocínio, de análise.

Em Minas existe algum curso parecido com este?

CC – Com essa formatação, sem dúvida alguma, ele é pioneiro. Não só em Minas Gerais, mas no Brasil. Existem alguns cursos ligados à área no país, mas não temos conhecimento



Carlos Coura e Renata Guerra

de nenhum curso com esse foco tão preciso em gestão e em empreendimento.

Como foi sua formatação?

RG – Como ele é pioneiro, fomos desenvolvendo a proposta, a grade curricular do curso, através de conversas com profissionais do mercado. Estivemos em São Paulo, conversando, entre outras pessoas, com o gerente de foodservice da Nestlé. Buscamos montar o curso exatamente como o mercado estava precisando. Espelhamo-nos totalmente nas demandas do mercado.

CC – Até mesmo a duração, dois anos, foi analisada sob esse ponto de vista. Grande parte dos interessados não teria condições de fazer um curso com uma duração maior e carga horária mais pesada. Até isso foi ajustado para atender à realidade do mercado.

## VESTIBULAR

Num clima de total tranquilidade, foi realizado, nos dias 10 e 11 deste mês, o vestibular da FUMEC, que teve um índice de desistência de 3%. A lista dos aprovados foi divulgada no dia 21 de novembro e as matrículas acontecem nos dias 26 e 27 do mesmo mês.

# Segurança na aplicação de recursos

AESC



O diretor Dimas de Melo Braz (centro) e equipe

A ampliação da estrutura e do número de universitários levou a diretoria administrativo-financeira a reformular os procedimentos internos adotados. As mudanças foram implantadas no início do ano e exigiram a contratação de uma consultoria especializada em reorganização e controladoria.

O primeiro passo foi a avaliação dos funcionários envolvidos nos processos. Seguiram-se a segregação das funções e a padronização de procedimentos. "Buscamos valorizar a equipe e prepará-la para as mudan-

ças", salientou o diretor administrativo-financeiro da FACE, Dimas de Melo Braz.

Os novos procedimentos possibilitaram também a criação de uma rotina para acompanhamento orçamentário mensal, geração de uma contabilidade em tempo real, implantação do sistema FPW para folha de pagamento e controle patrimonial para viabilizar uma gestão administrativa de qualidade.

No segundo semestre, houve uma auditoria interna para avaliação dos funcionários, levando-se em conta os

novos procedimentos. Além disso, foram adotadas novas normas para negociação dos débitos e recadastramento de bolsistas. Instalaram-se procedimentos específicos de cobrança, com contratação de escritório de advocacia especializado na área. A FACE também implementou a análise contábil e o planejamento orçamentário, promovendo o treinamento dos funcionários do CPD para desenvolvimento de novo software acadêmico em 2002.

"Com essas medidas, conseguimos dados confiáveis e em tempo real, o que nos dá segurança para planejar os investimentos necessários à nossa expansão", explicou o diretor. Outro reflexo positivo apontado por ele foi a redução do índice de inadimplência da FACE. "Nessa situação, acabamos penalizando os alunos que pagam em dia, pois temos os nossos compromissos. Quando mantemos os controles financeiros, reduzimos os custos para os alunos", finalizou.

## NOTAS

### Transferências

Em mais uma prova do reconhecimento de sua qualidade, a FACE recebeu, para o 1º semestre de 2002, 224 pedidos de transferência, contra 189 verificados no 2º semestre de 2001. O curso mais procurado foi Administração (59% das solicitações), depois Turismo (17%), Computação (16%) e Contábeis (8%). Os pedidos já estão sendo analisados e as transferências aceitas serão efetivadas após a matrícula dos veteranos.

### Festa

Dia 8/12 (11h30), acontece a festa de fim de ano dos funcionários e professores, no salão do Minas 2, com distribuição de presentes. Os convidados dão direito a um acompanhante.

### Teses

Rita Lages Rodrigues, professora do curso de Turismo, defendeu, no Departamento de História da UFMG, a dissertação de mestrado intitulada "Eu sonhava viajar sem saber aonde ir... Entre Bruxelas e Belo Horizonte: itinerário da escultora Jeanne Louise Milde, de 1900 a 1997".

### Encontro

Já a professora de Turismo Vânia Fátima Noronha Alves foi convidada para participar da mesa-redonda "Transdisciplinaridade no Lazer - Corpo Lúdico e Cultural", realizada em Natal no 33º Encontro Nacional de Recreação e Lazer, promovido pela UFRN. A professora é mestre em Educação pela UFMG e autora de vários artigos.

### Publicações

O ex-aluno Leonardo Grandinetti, pós-graduado em Gerência da Tecnologia da Informação e analista de sistemas da FACE, publicou recentemente, na revista "Informação e Tecnologia" (Unicamp) e no site da Fenasoft, o artigo "Integração da Aplicação Corporativa". Quem também vem se destacando é Ricardo Quaresma Bonfim, aluno do upgrade em Computação. Com apenas 22 anos, ele é autor de vários artigos sobre softwares desenvolvidos por ele, publicados nos principais jornais e revistas do país, como "Folha de S. Paulo", "Estado de S. Paulo", "Estado de Minas", "Infoexame" e "Revista da Web".