

# EQUAÇÕES E INEQUAÇÕES: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE DUAS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

Abril/2004

**Barbara Lutaif Bianchini**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
[barbara@pucsp.br](mailto:barbara@pucsp.br)

**Leila Zardo Puga**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
[leilapuga@pucsp.br](mailto:leilapuga@pucsp.br)

TEMA D- Educação a Distância nos Sistemas Educacionais  
2. Educação Universitária

## RESUMO

*Como professoras da disciplina Cálculo Diferencial e Integral constatamos que os alunos apresentam dificuldades em resolver equações ou inequações. Como no início do curso estuda-se o tema função, é interessante utilizar esse objeto matemático na resolução de equações ou inequações. Isso pode ser feito via software, que esboça gráfico de funções. As soluções procuradas da equação ou da inequação podem ser obtidas, na tela do computador com uma interpretação gráfica e visual. Realizamos uma pesquisa de natureza qualitativa, com base na noção de jogo de Quadros de Regime Douady, visando uma nova abordagem de resolução de equações e inequações. Os instrumentos destinados a coleta de dados foram uma atividade no Laboratório com o software Graphmatica e dois encontros virtuais na sala de bate-papo do TelEduc. Os resultados obtidos nos levam a inferir que o ambiente TelEduc, possibilitou uma comunicação e intercâmbio entre os alunos, efetuando-se compressões e trocas de idéias importantes sobre o tema. Isso nos permite concluir que ao se empregar outras estratégias é possível dedicar uma atenção maior a aqueles alunos com dificuldades de aprendizagem. Compreendemos que se ficarmos presos à única maneira de ministrar aulas, sempre os mesmos alunos serão favorecidos e sempre os mesmos serão prejudicados.*

**Palavras-Chave:** equações, inequações, interação, EaD e TIC's.

## Introdução

Os avanços tecnológicos têm causado modificações significativas no ensino com a utilização cada vez maior de computadores, de softwares educativos e Internet, estes constituem pontos centrais em todo debate sobre o emprego de novas tecnologias na educação.

Isoladamente não dão conta da complexa tarefa de ensino e aprendizagem. Porém, podem ser vistos como ferramentas de apoio didático ou mesmo, meios estratégicos, empregados em diversos momentos do ensino-aprendizagem em salas de aula presencial ou virtual.

Segundo Moran: *Ensinar e aprender, hoje, não se limita ao trabalho dentro da sala de aula. Implica em modificar o que fazemos dentro e fora dela, no presencial e no virtual, organizar ações de pesquisa e de comunicação que possibilitem continuar aprendendo em ambientes virtuais, acessando páginas na Internet, pesquisando textos, recebendo e enviando novas mensagens, discutindo questões em fóruns ou em salas de aula virtuais, divulgando pesquisas e projetos.* (disponível em <http://www.eca.usp.br>)

Há pesquisas que endossam as afirmações acima, como por exemplo, Pelgreen & Plomp (in: Bicudo (1999)), Dugdale, Sharon e D. Kibbey (in: Coxford e Shulte (1994)).

O professor pode variar a forma de ensinar. Cabe a ele a decisão de empregar uma dinâmica diferente, propondo atividades que integrem os alunos num ambiente de ensino a distância ou no manuseio de algum software educativo.

Há vários softwares ou plataformas de ensino a distância que permitem o desenvolvimento de atividades pedagógicas, com acompanhamento aos alunos dentro de um mesmo ambiente virtual. Citamos, dentre outros, os seguintes: o WebCT e o Blackboard, que são pagos, e o Teleduc e o AulaNet que são gratuitos.

Há também os softwares denominados CAS (computer algebraic system) como Mathcad, Derive, Maple e outros, como o Graphmatica, WinPlot e Graph.

Como educadores vivemos um período de grandes desafios na tarefa de ensinar. Concordamos que a tecnologia pode ser útil, mas depende também da postura do aluno em querer aprender.

Em nossa atividade docente, temos constatado também que o emprego de softwares educativos, bem como plataformas de ensino possibilitam a comunicação e o intercâmbio entre os alunos, efetuando-se compreensões e trocas de idéias importantes a respeito de um tema. As interações ocorridas em chats ou bate-papos, por exemplo, podem revelar fragmentos de compreensões dos alunos sobre uma dada noção em estudo.

Em nossa experiência docente, ao abordar em sala de aula a noção de função observamos que os alunos apresentam dificuldades de entendimento, principalmente naqueles relacionados às noções de domínio, imagem e esboço de gráficos de funções.

O que temos feito para amenizar essa situação é empregar o *Software Graphmatica*. Um dos motivos que nos levou a proceder dessa forma reside em pesquisas, publicadas em eventos científicos nacionais e internacionais, como por exemplo, VI ENEM (1998) e VII ENEM (2001), VI EPEM (2001), PME 22 (1998) e II ICTM (2002), que salientam o uso do computador como um meio auxiliar importante para a compreensão, e para um melhor desempenho, dos alunos na disciplina de Cálculo.

Além disso, como professoras da disciplina Cálculo Diferencial e Integral (CDI), notamos freqüentemente que os alunos têm problemas de entendimento ou dificuldades em resolver equações ou inequações. Como o tema função, em geral, é um assunto visto no início do curso de CDI, é interessante fazer uso desse objeto matemático na resolução de equações e inequações. Isso pode ser feito via software, que esboça gráficos de funções. As soluções procuradas da equação ou inequação podem ser obtidas, na tela do computador, por meio de uma interpretação gráfica e visual.

Nesse contexto, o presente artigo visa apresentar alguns resultados da pesquisa realizada junto aos alunos, que ingressaram no primeiro ano do Curso Ciência da Computação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo em 2004. Mais especificamente, destacar alguns aspectos relacionados à resolução de equação e inequação, quando os alunos estudam o tema função, decorrentes de atividade realizada por meio de duas ferramentas tecnológicas: o uso do software Graphmatica, em Laboratório da PUC-SP, e o uso da plataforma virtual de ensino TelEduc, em interações ocorridas em dois encontros na sala de bate-papo.

## **2. As duas ferramentas tecnológicas**

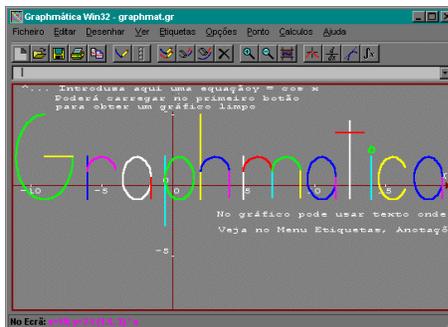
A escolha referente ao software Graphmatica, e também à plataforma virtual de ensino TelEduc reside, principalmente, no fato de serem gratuitos e, conseqüentemente, estarem instalados nos laboratórios da universidade.

### **1.1 O Software Graphmatica**

O Graphmatica, de autoria de Carlos Malaca e Keith Hertzner, é um programa de desenho para gráficos.

No endereço <http://www107.pair.com/cammsoft/graphmatica.html>, na página principal, encontramos as seguintes informações:

- O Graphmatica é um programa para desenhar funções.
- Comporta gráficos cartesianos, polares, trigonométricos, diferenciáveis.
- Permite calcular: derivadas, integrais, mínimos e máximos, zeros, intervalos.
- Completo controle sobre o gráfico desenhado e ampla ajuda on-line.
- Cópia para a área de transferência de diversos modos, de forma a otimizar os resultados.
- A janela principal de interface com o usuário é a seguinte:



Com o objetivo dos alunos resolverem uma atividade sobre equações e inequações, realizamos uma aula no laboratório de informática. Nesse momento, os alunos utilizaram o software Graphmatica para esboçar os gráficos de duas funções.

Concordamos com Friske (in COXFORD e SHULTE, 1999, p. 208) ao afirmar que: *os pacotes de softwares de computação gráfica são instrumentos de ensino que têm o potencial de acentuar, reforçar e construir conceitos e habilidades técnicas da álgebra envolvendo gráficos. Utilizando esse tipo de software em sala de aula, o professor pode planejar ambientes de ensino que levem o aluno a conceituar representação gráfica, a manipular funções e expressões, a explorar gráficos de funções e a resolver problemas gráficos. A flexibilidade e a rapidez com que o computador exhibe informações graficamente torna possível tudo isso sem dispêndio de tempo e energia por parte dos professores e alunos para “locar os pontos e traçar o gráfico”.*

## 1.2 O ambiente TelEduc

A plataforma de ensino a distância TelEduc foi criada pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas, cujo endereço é <http://teleduc.nied.unicamp.br/>.

Na página de abertura deste site, podemos ler: *O TelEduc foi concebido tendo como elemento central a ferramenta que disponibiliza Atividades. Isso possibilita a ação onde o aprendizado de conceitos em qualquer domínio do conhecimento é feito a partir da resolução de problemas, com o subsídio de diferentes materiais didáticos como textos, software, referências na Internet, dentre outros, que podem ser colocadas para o aluno usando ferramentas como: Material de Apoio, Leituras, Perguntas Frequentes, etc.*

Ainda nesta página de apresentação, são citados alguns diferenciais em relação a outros ambientes de ensino a distância, tais como: *A intensa comunicação entre os participantes do curso e ampla visibilidade dos trabalhos desenvolvidos também são pontos importantes, por isso foi desenvolvido um amplo conjunto de ferramentas de comunicação como o Correio Eletrônico, Grupos de Discussão, Mural, Portfólio, Diário de Bordo e Bate-Papo.*

É oportuno destacar que nesse ambiente está disponível em servidor de nossa instituição PUC-SP, permitindo um acesso constante e mais rápido para todos os usuários.

Moran (p.44, 2002) relata que *com a Internet podemos modificar mais facilmente a forma de ensinar e aprender tanto nos cursos presenciais como nos cursos a distância.*

Norteando-se pela afirmação acima e com o objetivo de interagir mais com os alunos, fora da sala de aula presencial, decidimos utilizar o ambiente TelEduc. Para tanto, criamos um curso denominado Cálculo 1 e 2 com a finalidade de servir de apoio às aulas presenciais.

O aluno, então, matriculou-se no curso e, em seguida, começou a participar do ambiente, fazendo uso de algumas ferramentas, tais como: fórum de discussão, atividades, bate-papo, material de apoio, portfólio e perfil.

Visando identificar fragmentos procedimentais sobre a resolução de equações e inequações, nos “registros de fala” dos alunos, após a realização da atividade feita no Laboratório, marcamos dois encontros na sala de bate-papo do TelEduc. Um aviso sobre o agendamento das datas para o bate-papo foi colocado no ambiente virtual e, também, foi comunicado em sala de aula presencial.

Optamos pela sala de bate-papo por ser uma ferramenta síncrona, além de estender a sala de aula presencial para um ambiente virtual em que o diálogo é mais dinâmico.

Endossamos as palavras de D’Ambrósio (2002, p.107) ao afirmar que *O diálogo é importante e dar oportunidade para essa prática é uma estratégia que vem sendo mais e mais adotada. O principal objetivo do diálogo é criar um ambiente menos inibidor para os ouvintes.*

Sobre o emprego da plataforma de ensino a distância, concordamos com Palloff e Pratt (2002, p. 113) quando afirmam que: *o meio digital é perfeito para propiciar este tipo de aprendizagem. Este meio já foi descrito como o grande equalizador, o qual elimina os limites entre culturas, gêneros, faixas etárias e também as diferenças de poder. Os professores devem reunir ao poder que têm sobre o processo educacional, permitindo que os alunos administrem seu papel nesse processo. Na verdade, descobrimos que aprendemos tanto com nossos alunos quanto eles aprendem conosco.*

No item 3 , tecemos alguns comentários sobre as interações realizadas nesses dois encontros do bate-papo.

### 3. A Atividade

Partimos da premissa que todo conhecimento que impossibilita solucionar satisfatoriamente um problema, ou que evidencia a falta de entendimento sobre o mesmo, é o ponto de partida para desencadear um processo de aprendizagem.

A partir do momento em que o docente identifica uma dificuldade é necessário rever de que forma o assunto foi abordado com os alunos e então modificá-lo.

Uma modificação plausível é fazer uso de outras representações do mesmo objeto matemático. É possível, também, empregar uma nova abordagem para estudar o assunto, como é neste trabalho o uso de tecnologias.

De acordo com Régine Douady, manipular objetos matemáticos em vários contextos ou quadros, como verbal, gráfico e algébrico, pode favorecer o processo de construção do conhecimento desses objetos.

Segundo Douady (1986), um *quadro constitui-se de objetos de um ramo da Matemática, de relações entre os objetos, de suas formulações e de imagens mentais que o indivíduo associa aos objetos*. O jogo de quadros são mudanças que o docente faz e visam fazer o aluno avançar nas etapas do estudo e, em consequência, evoluir suas concepções.

Nesse sentido, cientes de que a aprendizagem está intimamente relacionada às atividades que desejamos que os alunos realizem, uma nova abordagem de resolução de equações e inequações foi elaborada, pois acreditamos que para uma melhor compreensão de um tema matemático é necessário efetuarmos uma mudança de quadros.

Para tanto, redigimos um instrumento, tendo com fundamentação teórica o jogo de quadros de Régine Douady, empregando-se o Graphmatica e o bate-papo do TelEduc como ferramentas estratégicas de ensino.

No instrumento proposto aos alunos, fizemos uso dos quadros gráfico, funcional, numérico e algébrico. Esperamos que empregando o software e a plataforma de ensino virtual seja possível propiciar ao aluno a aquisição de um novo conhecimento.

A seguir, comentamos no que consistia a atividade.

Distribuiu-se aos alunos uma folha, contendo as duas expressões das funções. Solicitou-se, então, esboçar os respectivos gráficos das funções. O aluno deveria determinar a interseção apenas observando o que aparecia na tela. A partir daí, comparar as duas funções, isto é, procurar relacionar que é a partir dessa interseção que a expressão algébrica de uma função é maior ou menor que a da outra. Em seguida, o aluno responderia a seguinte pergunta:

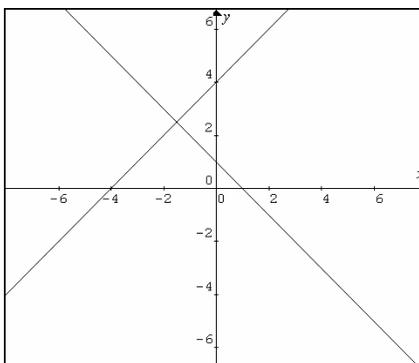
*“Quais os valores de  $x$  que satisfazem as sentenças dadas:*

*(a)  $4+x > x+1$*

*(b)  $4+x = x+1$*

*(c)  $4+x < x+1$ ”*

Abaixo, apresentamos a tela em que aparecem os gráficos das duas funções feitos pelo Graphmatica, a partir do qual o aluno responderia a pergunta proposta acima.



#### 4. Atividade X Graphmatica X TelEduc

O instrumento foi empregado com um total de 92 alunos.

Inicialmente, os alunos desenvolveram uma atividade no laboratório da universidade, usando o software Graphmatica e durou aproximadamente 50 minutos.

Em relação aos dados coletados, Fazenda (1999, p. 44) afirma que: *nas leituras sucessivas vão aparecendo as dimensões mais evidentes, os elementos mais significativos, as expressões e tendências mais relevantes.* Levando em conta as palavras acima, foi feita uma transcrição das respostas dos alunos, procurando sistematizar os dados coletados na atividade. Pela sistematização dos dados, identificou-se as duas seguintes categorias: *Gráfica e Algébrica*. Na categoria Gráfica, incluem-se as respostas dos alunos que resolveram a questão concluindo, somente, pelo que aparecia na tela do computador. Na categoria Algébrica, estão incluídas as respostas daqueles alunos que manipularam algebricamente as equações ou inequações, ou seja, não concluíram pelos gráficos apresentados via tela do computador.

Nesse aspecto, referente à resolução dada por escrito no protocolo do aluno, a tabela abaixo apresenta os dados obtidos:

| GRÁFICA | ALGÉBRICA | OUTRA |
|---------|-----------|-------|
| 45%     | 47%       | 8%    |

Com base nos resultados obtidos com o software graphmatica, podemos inferir que a postura principal e primeira dos alunos é resolver algebricamente a equação ou inequação. Isto pode ser justificado pois os alunos estudaram na escola durante muito tempo empregando o quadro algébrico, e como para a maioria deles, a abordagem deste conteúdo é nova, sentem-se mais seguros em resolver da maneira como estavam habituados.

Num segundo momento, foram realizados no ambiente virtual TelEduc dois encontros de bate-papo com um total de 18 participantes e com duração aproximada de 2 horas e 30 minutos.

Abaixo registramos alguns trechos das interações ocorridas, que julgamos mais relevantes.

**Professor:** *"Vamos falar sobre a atividade de equações e inequações. Foi feita no laboratório com o uso do Graphmatica. Fizemos essa atividade , a partir de funções. Foi bom usar o software no Laboratório? Ajudou ou não na resolução?"*

Algumas respostas dadas pelos alunos foram as seguintes:

**Aluno A:** ajudou mto... jah pensou fazer todos aqueles gráficos a mão?! íamos demorar mto .

**Aluno B:** ah... axo q akela atividade ajuda bastante prof... nuam pq a gent pode usa a net, mas pq fika mto + facil d ve os graficos e tal./...

**Aluno C:** Achei, como sempre, interessante... porque usando o programa é muito mais fácil visualizar... tanto que os exercícios, uso o graphmati pra fazer maioria... mas se bem que nessa atividade o programa não foi tão requisitado assim como no caso das funções.... mas foi importante.

**Aluno D:** Eu achei legal não ter que ficar desenhando os gráficos na mão, para ver o que acontece em cada caso...

**Aluno E:** Eu acho muito mais facil trabalhar c o computador para fazer as inequacoes pois qdo se faz a mão vc perde muito tempo, e fazendo pelo computador vc pode ver muito mais as diferenças de cada uma

**Professor:** *Vocês acham que o computador ajudou nesta atividade? Ou não? Vocês saberiam justificar isto? Em que medida o computador auxiliou?*

**Aluno C:** ajudou sim.... talvez até poderíamos justificar sem o computador, mas seria mais demorado...

**Aluno F:** Eu acho que o computador facilitou muito no entendimento dos gráficos e tb na resolução dos exercícios, além de ser mais rápido..

**Aluno G:** ajudou, pois eh bem mais rapido q fazer a mao... e bem menos trabalhoso.. Oi, está tudo bem, e com vc prof? Melhorou de terça?

**Aluno H:** O COMPUTADOR AJUDOU A VER CERTAS PROPRIEDADES DAS FUNÇÕES.... MAS EU ACHO QUE NÓS DEVERIAMOS TB APRENDER A USAR ESTES GRÁFICOS NO NOSSO DIA A DIA ACHO TB INTERESSANTE ESTUDAR O PQ É QUE OCORREM ESTAS PROPRIEDADES

**Aluno C:** Porque você entende com mais facilita quando está visualizando...

**Professor:** *Vocês conseguiram perceber as diferenças na tela do computador? Perceberam com facilidade que uma função que era maior do que a outra, via computador? Vocês resolveram a inequação "visualmente" ou fizeram as contas?*

**Aluno D:** Sim... Principalmente quando eu configurei a tela direitinho, pq no inicio as cores estavam horríveis... Eu fiz visualmente

**Aluno C:** Aquele exercício ainda não era tão complicado, ainda que eram retas, complicaria mais se fosse equações de 2º, 3º grau por exemplo....

**Aluno G:** Bom, acho que o uso do computador foi ótimo para o aprendizado das funções e inequações, e resolver as funções e inequações primeiramente em sala de aula, facilitou para que ao resolvê-las no computador , soubessemos exatamente o que estávamos fazendo, na minha opinião, as atividades que foram resolvidas em sala de aula foram tão importantes quanto as resolvidas pelo pc.

**Professor:** *Ótimo, muito bom mesmo. Com o uso do computador não queremos invalidar o que é feito em classe. Claro que tudo é feito de modo que se o aluno, apenas com as aulas com giz e apagador não conseguir aprender, ele tem uma outra oportunidade. Vc concorda?*

**Professor:** *Então o que dizem mais sobre o uso de software para resolver equações e inequações? Visualizar ajuda a confirmar as respostas do caderno? Geralmente, resolvemos algebricamente, não é mesmo?*

**Aluno J:** *é bom pra saber se esta certo oq vc resolveu no caderno. Ajuda e muito!*

**Aluno G:** *Concordo sim, além de aprender de diversas maneiras, os que não entenderam acabam tendo uma segunda opção.*

**Aluno C:** *concordo com o Aluno J... E ajuda nao só a confirmar mas como fazer tbm... É... quando temos só o nosso caderno é...*

Após a realização dos dois bate-papos, analisando as interações ocorridas, efetuamos algumas observações que permitem inferir que os alunos afirmam que o uso de software agiliza o trabalho de esboçar gráficos. Contudo, como se pode ler nos trechos acima, os alunos não mencionaram que as respostas podiam ser obtidas, mais facilmente, pelo gráfico apresentado na tela do computador.

Salientamos que o aluno G considerou tão importante o trabalho realizado na sala de aula quanto o desenvolvido com o computador. O que é interessante, ainda mais tratando-se de alunos do curso de Ciência da Computação. Outro aluno destaca que o computador serve também para conferir o que se o que foi feito com lápis e papel está correto, ou seja, um outro papel do computador: o de confirmar uma resposta a um problema matemático.

Concordamos com Moran (2002, p. 49) ao afirmar que: *o professor procura ajudar a contextualizar, a ampliar o universo alcançado pelos alunos, a problematizar, a descobrir novos significados no conjunto das informações trazidas. Esse caminho de ida e volta, no qual todos se envolvem, participam – na sala de aula, na lista eletrônicas e na home page -, é fascinante, criativo, cheio de novidades e de avanços. O conhecimento que é elaborado a partir da própria experiência torna-se muito mais forte e definitivo em nós.*

## 5. Considerações Finais

O emprego do software Graphmatica na resolução das equações e inequações teve um impacto positivo no grupo classe, a maior parte dos alunos percebeu a praticidade e a rapidez na construção de gráficos, tanto que após esta aula, os que não haviam ainda feito, iriam baixar da Internet o programa.

Com relação à sala de bate-papo, notamos que os alunos expuseram suas idéias de forma simples e sem censura. Com esta ferramenta do ambiente TelEduc, pudemos “dar voz” aos alunos para expressarem e discutir sobre matemática. Vale a pena lembrar que este

não foi o primeiro bate-papo ocorrido durante este ano letivo, mas quando marcamos o nosso primeiro bate-papo, os alunos nos perguntaram sobre o quê iríamos conversar. Dissemos que era sobre matemática, eles ficaram bastante surpresos. Notamos também que alguns alunos que nunca se expressaram na sala de aula presencial de maneira participativa, na sala de bate-papo se mostraram bem desenvolvidos e naturais.

O Chat é uma ferramenta muito interessante pois permite uma interação viva e dinâmica entre os professores e os alunos, por ser síncrona e isto acaba aproximando os participantes do curso, apesar de não possuir a praticidade do fórum de discussões, porque os alunos têm que estar todos conectados na mesma hora, o que nos dias de hoje acaba dificultando a participação, pois nem todos têm acesso a um computador naquele horário especificado e muitas vezes sem uma conexão de banda larga.

Consideramos o fórum muito interessante e mais “confortável” que o Chat, mas as possibilidades de espontaneidade do Chat são insuperáveis na nossa opinião.

*Palloff e Pratt (2002, p.43) apontam que como educadores e facilitadores, devemos ser capazes de criar uma atmosfera de segurança e sentido de comunidade em todos os ambientes de ensino, sejam eletrônicos, sejam presenciais. Os estudantes ou os participantes precisam estar prontos para falar e debater suas idéias sem medo da resposta que possam ter. (...) Os facilitadores e os participantes precisam tornar-se companheiros no desenvolvimento da comunidade de aprendizagem on-line, já que os participantes é que são os especialistas quando o assunto é a própria aprendizagem.*

Com esta pesquisa pudemos notar que muitos alunos que participaram da sala de bate-papo alteraram seu comportamento em sala de aula presencial, tornaram-se mais comunicativos e interessados em participar de futuros chats que abordem os temas ensinados em sala de aula. E os que não participaram dos chats anteriores nos perguntam constantemente quando serão agendados os próximos.

#### Referência Bibliográficas

BICUDO, M.A.V.(org.) *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

COXFORD, A. F. e SHULTE, A. P. (org.) *As idéias da álgebra*. São Paulo: Atual, 1994.

D’AMBROSIO, U. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus, 9ª ed., 2002.

DERIVE, disponível em <http://www.derive.com>

FAZENDA, I. (org.) *Metodologia da pesquisa educacional*. São Paulo: Cortez Editora, 5ª ed., 1999.

GRAPHMATICA, disponível em <http://www.pair.com/ksoft> .

GRAPH, disponível em <http://www.padovan.dk>.

- MANRIQUE, A. L., BIANCHINI, B. L , SILVA, B. A, DUBUS, M. T. G., SOUSA, V. H. G. *Comportamento de funções: uma ruptura do contrato didático* In: VII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2001, Rio de Janeiro.
- MANRIQUE, A. L., BIANCHINI, B. L , SILVA, B. A, DUBUS, M. T. G., SOUSA, V. H. G. *Representações no Plano Cartesiano* In: VI Encontro Paulista de Educação Matemática, 2001, Catanduva.
- MANRIQUE, A. L., BIANCHINI, B. L , SILVA, B. A, DUBUS, M. T. G., SOUSA, V. H. G. *Teaching Function in a Computational Environment* In: 22 PME, 1998, Stellenbosch Proceedings of the 22nd conference of de International Group for the Psychology of Mathematics Education. , 1998. v.4. p.273.
- MANRIQUE, A. L., BIANCHINI, B. L , SILVA, B. A, DUBUS, M. T. G., SOUSA, V. H. G. *Ensino do Cálculo: uma análise de resultados obtidos com o uso do software Imagiél* In: VI Encontro Nacional de Educação Matemática, 1998, São Leopoldo, 1998. v.2. p.578 – 580.
- MANRIQUE, A. L., BIANCHINI, B. L , SILVA, B. A, DUBUS, M. T. G., SOUSA, V. H. G. *Analyzing Functions Behavior in a Computational Environment*, em CD-rom dos Proceedings of the SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE TEACHING OF MATEMATICS (at the undergraduate level) University of Crete, 1 – 6 July 2002, Heronissos, Crete. GREECE.
- MAPLE, disponível em <http://www.maple.com>.
- MORAN, J. M., MASETTO, M.T., BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papirus, 5ª ed., 2002.
- MORAN, JOSÉ MANUEL, <http://www.eca.usp.br>.
- MATHCAD, <http://www.mathcad.com>.
- PALLOFF R.M. e PRATT, K. *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- WINPLOT, disponível em <http://www.math.exeter.edu/rparris>.