

**FACULDADE PATOS DE MINAS  
CURSO DE MATEMÁTICA**

**PATRÍCIA FERNANDA SILVA**

**O ENSINO DA MATEMÁTICA E A UTILIZAÇÃO DE  
FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS**

**PATOS DE MINAS  
2014**

**PATRÍCIA FERNANDA SILVA**

**O ENSINO DA MATEMÁTICA E A UTILIZAÇÃO DE  
FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS**

Artigo apresentado à Faculdade Patos de Minas como requisito parcial para a conclusão do Curso de Matemática.

Orientador: Prof.<sup>o</sup> Humberto Cícero  
Fonseca Araújo.

**PATOS DE MINAS  
2014**

# O ENSINO DA MATEMÁTICA E A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

Patrícia Fernanda Silva\*

Humberto Cícero Fonseca Araújo\*\*

## RESUMO

O uso de computadores vem fazendo parte do cotidiano das pessoas na atualidade. As mais diversas atividades diárias já contam com os recursos da informática. Apesar do intenso avanço tecnológico dos últimos anos, observa-se que no contexto educacional a inserção de ferramentas da informática ainda encontra-se discreta. Em se tratando de disciplinas como a Matemática, onde ocorre, geralmente, um alto nível de dificuldade por parte dos alunos, a informatização pode representar uma importante alternativa para tornar o conteúdo mais atrativo e interessante. Dada a grande importância deste recurso, o presente estudo buscou avaliar a utilização da informática enquanto ferramenta de ensino-aprendizagem da Matemática. Para tanto, realizou-se uma ampla pesquisa bibliográfica sobre o tema, tendo sido possível verificar a existência de diversos *softwares* educacionais voltados para facilitar a aprendizagem da Matemática da sala de aula. Apesar da existência destes programas, verificou-se ainda que seu uso no contexto educacional ainda é modesto. Diante disto, conclui-se a necessidade de uma maior difusão da utilização de *softwares* como Graphmatica, Cabri Géomètre, Geogebra, Winplot, Scilab, Solver e Matlab.

**Palavras-chave:** *Softwares* Educacionais. Recursos de Aprendizagem.

Informatização das Aulas de Matemática.

---

\*Aluna do Curso de Matemática da Faculdade Patos de Minas (FPM). patyfernandasilva@hotmail.com.

\*\*Professor de Informática no curso de Matemática da Faculdade Patos de Minas. Especialista em telecomunicações pela Universidade Cabridge UK – convalidade UNIMARTIN BR – humbertofpm@hotmail.com

## ABSTRACT

The use of computers has been part of everyday life today. The most diverse daily activities now rely on computer resources. Despite the intense technological advances of recent years, it is observed that the educational context inserting tools of information technology is still being discreet. When it comes to subjects such as mathematics, which is generally a high level of difficulty for the students, computerization may represent an important alternative to make it more attractive and interesting content. Given the importance of this feature, the present study sought to evaluate the use of computers as teaching and learning of mathematics tool. To do so, we performed an extensive literature on the subject, it was possible to verify the existence of several educational software aimed at facilitating the learning of mathematics classroom. Despite the existence of these programs, it was found although its use in the educational context is still modest. Given this, we conclude the need for better dissemination of the use of software such as *Graphmatica*, *Cabri Géomètre*, *Geogebra*, *Winplot*, *Scilab*, *Matlab* and *Solver*.

**Keywords:** Educational Software. Learning Resources. Computerization of Mathematics lessons.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Tema e Delimitação do tema

O presente estudo teve como temática principal a inserção do computador e conseqüentemente dos sistemas informatizados no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Apesar do avanço da utilização do computador em todas as atividades que fazem parte do cotidiano da sociedade, a utilização do computador nas escolas ainda apresenta algumas questões controversas. Enquanto muitos defendem a inserção da informatização nas escolas, estudiosos da área ponderam a necessidade de uma avaliação e definição de metodologias pedagógicas para sua correta utilização no meio educacional. Atualmente é possível enumerar alguns *softwares* que representam um importante papel para o ensino da informática no ambiente escolar.

## 1.2 Formulação do Problema e Hipóteses

A Matemática representa na atualidade a disciplina com o maior nível de reprovações, além de possuir os piores níveis de aprendizagem em muitas escolas do país. De acordo com Araújo (2004) na última prova do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), o Brasil teve o pior desempenho nos conteúdos da matemática entre os 40 países que participaram deste programa.

A falta de interesse dos alunos, aliada a uniformização na metodologia de ensino pelos professores tem feito com que ela represente um problema para diversos professores. Apesar das inúmeras possibilidades apresentadas a partir da intensificação do processo de informatização da sociedade, verifica-se que tal evolução ainda não conseguiu consolidar-se como ferramenta de uso escolar.

Diante desta realidade, faz-se necessário uma melhor preparação dos professores de Matemática, visando uma sensibilização destes quanto ao uso das inúmeras ferramentas disponíveis para utilização em sala de aula. Assim, a falta deste preparo impede que os alunos tenham acesso a recursos que podem contribuir muito ao processo de ensino de Matemática.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a utilização da informática enquanto ferramenta de ensino-aprendizagem da Matemática.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar a inserção do computador nos processos pedagógicos do ensino de Matemática;
- Compreender o atual estado de inserção dos sistemas informatizados nas escolas;
- Descrever os principais *softwares* com utilização para o ensino da Matemática.

## 1.4 Justificativa

O uso das tecnologias para ensinar é extremamente benéfico, principalmente num mundo onde estimular o aluno tem se tornado um desafio. A falta de interesse dos alunos se deve, em grande parte, pela metodologia de ensino utilizada nas escolas, uma vez que esta vem sendo utilizada da mesma maneira há anos. O recurso do quadro-negro continua sendo o mais utilizado. Mas isso é uma coisa que vem mudando aos poucos, o uso do computador em sala de aula está cada vez mais frequente e a maioria das escolas já possui um laboratório de informática instalado. Muitos jovens encontram-se presos aos computadores, permanecendo neles por várias horas seguidas. Com isso, deve-se aproveitar esse interesse para inserir o ensino da Matemática através de softwares educativos, o que estimularia o interesse do aluno, já que para a maioria deles o uso do computador é algo que já faz parte do seu cotidiano.

## **1.5 Metodologia**

O presente estudo se caracteriza por uma pesquisa exploratória - bibliográfica, sobre a inserção do computador e dos softwares educacionais na promoção da melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Para tanto foi realizada ampla pesquisa bibliográfica sobre o tema, além de consulta as principais bases de artigos científicos, teses e dissertações. Foi realizada uma revisão de artigos e livros encontrados mediante a pesquisa em bibliotecas universitárias.

A partir da respectiva consulta, realizou-se a leitura, fichamento e posterior elaboração do texto do presente estudo, de modo a contribuir com a compilação dos principais aspectos relativos a informatização e a posterior descrição dos principais softwares utilizados no ensino de Matemática.

## **2 USO DE TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS**

### **2.1 Aspectos Históricos**

Assim como em outras instituições da sociedade, a escola necessita estar inserida dentro das novas tecnologias disponíveis. Neste novo contexto, o acesso a informática e a todas as funcionalidades disponibilizadas através desta, representa um direito a todos os estudantes, seja ele de escolas públicas ou privadas. Para Borba e Penteado (2003), na escola a informática não deve ser entendida como simplesmente a disponibilização de cursos de informática mas, de uma forma mais abrangente, com sua inserção efetiva no meio educacional.

Apesar das evidentes deficiências em relação a inserção da informática no meio educacional, Valente (1995) afirma que o uso de computadores na área educacional teve seu início desde a década de 80 do século passado, quando a linguagem LOGO, desenvolvida por Seymour Papert, foi difundida no Brasil. Para o autor, inicialmente o computador se prestou a função de máquina de ensinar, como, por exemplo, quando são empregados tutoriais, programas de exercício e prática, jogos e simulações. Posteriormente, menciona o uso do computador como ferramenta educacional, sendo que para tanto são utilizados, principalmente, os

programas de processamento de texto, as planilhas, os bancos de dados e os softwares que gerenciam gráficos.

Por outro lado, Oliveira (2002) afirma que ao final da década de 60 a tecnologia na educação passou a ter seu funcionamento racional, atuando através da integração da educação ao crescimento econômico ao qual passava o Brasil no período, principalmente em virtude da aceleração do processo de industrialização do país.

Para Kuenzer e Machado (1986), naquele período a tecnologia educacional passou a ser empregada dentro da escola como forma de garantir um novo modelo de desenvolvimento econômico que buscava o país. Nessa época, a educação brasileira possuía uma inegável aversão aos elementos tecnológicos, uma vez que alguns educadores não acreditavam em sua contribuição ao processo ensino-aprendizagem.

A superação desse preconceito somente começou a ocorrer por volta de 1979, período em que se realizou o XI Seminário Brasileiro de Tecnologias Educacionais, tendo sido evidenciado o seu caráter racionalizador e propulsor de aprendizagens. A partir de então, o uso da tecnologia no meio educacional passou a ser novamente valorizado, substituindo as antigas ferramentas utilizadas (televisão, o videocassete, o retroprojeto, etc.) pelo computador, uma vez que este despontava como um dos instrumentos que poderia dar a melhor contribuição ao desenvolvimento cognitivo. (OLIVEIRA, 2002).

De acordo com Valente (1999), a partir de 1982 foram criadas as primeiras políticas brasileiras direcionadas para a implantação da informática em escolas públicas que têm sistematicamente enfatizado a mudança no perfil pedagógico desta nova metodologia. Porém, tais políticas não foram claramente defendidas por todos os educadores brasileiros, sofrendo influências de abordagens de outros países como os Estados Unidos e França, onde possui um projeto de implantação de informática com objetivos muito modestos, visando apenas a familiarização do aluno com o computador.

Nos últimos anos, muitos foram os projetos desencadeados com objetivo de melhorar a educação através do uso do computador e das novas tecnologias digitais. No Brasil, ao contrário do que ocorreu em outros países, a implantação da informática educativa teve aspectos específicos, sobretudo devido ao fato de que esta surge idealizada por educadores em universidades, embora tenham sido

motivados por trabalhos realizados em países como os EUA e França. No Brasil, a informática educativa apresentou perfil diferente, uma vez que busca mudanças nos paradigmas pedagógicos para a sala de aula.

A consolidação da implantação da informática na educação no Brasil ocorreu a partir da criação do projeto EDUCOM (Educação com Computador) pela Secretaria Especial de Informática (SEI) em 1982, o qual contou com a coordenação do MEC. Esse projeto foi apoiado por cinco universidades, a Universidade Federal de Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e a Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP (VALENTE, 1999).

Esse projeto tinha como objetivo desencadear meios de utilização efetiva do computador enquanto recurso eficiente no processo ensino-aprendizagem. Assim, o computador seria uma ferramenta para a aprendizagem, e não uma máquina de ensinar.

Como consequência do projeto EDUCOM, no Brasil foi estabelecida a primeira ação oficial e concreta com intuito de levar computadores as escolas públicas. As Universidades que apoiaram tal projeto funcionaram como centros-piloto responsáveis pelo desenvolvimento de pesquisas e disseminação do uso do computador como recurso pedagógico (TAJRA, 2007).

Valente (1999), afirma que, os centros de pesquisas do projeto EDUCOM atuaram na criação de ambientes educacionais usando o computador como recurso facilitador da aprendizagem. Tais centros tiveram como grande desafio uma drástica mudança de uma educação tradicional, onde o professor era mero reprodutor de conhecimento e o aluno agente passivo deste processo, para uma educação em que o aluno participasse realizando atividades de maneira autônoma e criativa, construindo seu próprio conhecimento com a mediação do professor e o computador como ferramenta de ensino.

Apesar dos avanços proporcionados pelo projeto EDUCOM, Valente (1999) destaca que os resultados não foram suficientes para sensibilizar ou alterar o sistema educacional como um todo.

Visando promover o uso pedagógico de tecnologias de informática e comunicações na rede pública de ensino, foi criado em 1997 o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo). Este projeto consistia na compra, distribuição e instalação de laboratórios de informática nas escolas públicas pelo MEC, cabendo

aos governos locais providenciarem a infraestrutura das escolas, indispensável para que elas pudessem receber seus computadores. (TAVARES, 2002).

Tavares (2002) afirma que, além de atender os alunos e agentes educacionais da escola, o laboratório tinha o objetivo de ser usado pela comunidade, em horários alternativos aos horários de aula na escola e nos finais de semana.

Valente (1999) destaca porém que todo o investimento realizado a compra de computadores para montar laboratórios nas escolas, não surtiu o efeito desejado, uma vez que muitas escolas continuaram com as carteiras enfileiradas, os alunos recebendo o conhecimento transmitido pelo o professor utilizando o quadro, giz, tendo os laboratórios de informática, inativos e fechados.

## **2.2 Informática na Educação: avanços e desafios**

As tecnologias digitais trazem diversas possibilidades interativas para a área da educação. Arruda (2004) afirma que tais recursos atendem aos anseios dos alunos através de aulas mais atrativas e aprendizagem significativa. Neste novo contexto, o professor precisa adequar a atividade computacional ao conteúdo a ser trabalhado, devendo ser o foco da proposta pedagógica e as propostas de atividades devem ser instigantes, levando em conta a aprendizagem do educando, capazes de provocar a curiosidade, permitindo o desenvolvimento do seu raciocínio lógico.

Borba e Penteado (2003), complementam ao afirmarem que a compreensão de significados pelo aluno encontra-se relacionada à aprendizagem espontânea que, num momento final, culmina com o desenvolvimento da autonomia pelo saber, sendo responsável pelo desenvolvimento de seu próprio conhecimento. Nesse sentido, o autor destaca que a informática não melhora nem piora o ensino e que seu significado consiste em transformar o processo de ensino e a aprendizagem.

Assim, a informática apresenta ênfase no aspecto visual ou estético a que proporciona, representando uma ferramenta importante nos conteúdos em disciplinas como Matemática, na interpretação de gráficos ou na geometria, pois favorecem experimentações e aproximam os alunos ao conteúdo trabalhado, com uma ótima visualização.

Na atualidade, o acesso a informática é direito do aluno e as escolas tem por obrigação propiciar uma educação que inclua esse recurso no planejamento de suas

práticas dentro de sala de aula, uma vez que o computador está fortemente presente no atual contexto da sociedade. Em relação ao uso computador, segundo Borba e Penteado (2001), não se inclui simplesmente a realização de um curso de informática, mas com o efetivo uso do computador na realização de atividades essenciais, tais como: aprender a escrever, ler e compreender textos, entender gráficos e compreender operações matemáticas. Para os autores, é preciso transformar a maneira de planejar as aulas e executá-la, pois os recursos tecnológicos impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. O aprender exige participação, motivação e interesse do aluno, o que determina muitas vezes o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Com a utilização de recursos tecnológicos é possível associar o conteúdo trabalhado em sala de aula com atividades educativas digitais. O importante não é apenas ter acesso à informação, mas saber lidar com ela e transformá-la em oportunidades para diversas realizações do dia a dia.

Destaca-se assim que o professor deve atuar como um estimulador, incentivador, um elemento importante para poder contemplar visões inovadoras de ensino, aproveitando-se das amplas possibilidades comunicativas e informativas das tecnologias, para a concretização de um novo paradigma educacional, pautado num ensino crítico e transformador (BORBA e PENTEADO, 2003).

Nessa perspectiva, no contexto educacional, Valente (1993) afirma que é necessário ao educador um olhar mais amplo e uma análise do saber como usar de forma pedagógica os recursos tecnológicos na educação. Deste modo, o professor não pode ser simplesmente aquele que ensina, atuando como mero transmissor de informações, através da simples aplicação de exercícios e, posteriormente, avaliando as respostas do aluno, a partir de conceitos de certo ou errado. A prática pedagógica do professor deve estar assentada em ações que envolvam a reflexão e a investigação sobre sua prática, viabilizando a criação de condições que permitam o processo de construção do conhecimento pelos alunos.

Morin (2000) coloca ainda que as tecnologias possibilitam um novo encantamento na escola, começando pelos professores e chegando, principalmente, nos alunos. Os processos de ensino e de aprendizagem podem ganhar assim dinamismo, inovação e poder de comunicação.

No entanto, é importante ressaltar que, conforme alerta o autor, o uso de novas tecnologias na educação servirão como ferramentas para ampliar a interação

professor-aluno nos processos de ensino e de aprendizagem. As novas tecnologias, não deverão substituir o professor, mas sim, modificar algumas de suas funções. O professor passa então a ser um incentivador da curiosidade do aluno e, posteriormente, coordenar os resultados apresentados pelos alunos e também um questionador dos dados, dos resultados, contextualizando os mesmos. O professor passa a ser aquele que procura transformar a informação em conhecimento, atuando como mediador de um processo mais complexo que culmina com o estabelecimento da aprendizagem.

### **2.3 A escola e o uso de softwares educacionais**

No contexto da informatização da educação, a utilização do *software* educacional se estabelece como uma importante ferramenta pedagógica, na medida que permite aulas interativas e atrativas. O rápido desenvolvimento da tecnologia, permitiu a criação de diversos aplicativos computacionais didáticos, podendo ser utilizados em quase todas as disciplinas. Foram desenvolvidos simuladores e jogos, os quais servem de instrumentos úteis de apoio ao trabalho do professor. O fato de despertar interesse no usuário faz com que jogos computacionais tenham um interessante potencial didático. Para Valente (1989), o *software* educacional foi desenvolvido para atender objetivos educacionais e desenvolvimento de habilidades, permitindo ao aluno, diferentes formas de desenvolver sua aprendizagem e, para o professor, diferentes formas de ensinar.

Tais aplicativos possibilitam ainda um modelo de aprendizagem por descoberta, onde o aluno produz seu próprio conhecimento. Assim seu aprendizado ocorre respeitando o seu ritmo, pois muitos *softwares* não têm tempo estipulado para a resolução de problemas ou atividades. Diversos recursos da tecnologia da informação vêm sendo desenvolvidos com a intenção de melhorar a qualidade de vida das pessoas, permitindo mais conforto e agilidade na realização de tarefas distintas. Um exemplo destes avanços podem ser observados no cotidiano, com os diversos recursos computacionais disponíveis para a realização de tarefas como realizar compras, transações bancárias, ter relacionamentos, além de realizar pesquisas, entre tantos outros, sem a necessidade de sair do conforto de sua casa, simplesmente acessando aos recursos da internet (ARRUDA, 2004).

Para Valente (1999), um software só exerce seu papel educacional, se ele apresentar um ambiente interativo, proporcionando ao estudante a possibilidade de investigar, analisar as informações apresentadas e resultados obtidos, levantamento de hipóteses e aprimoramento das ideias iniciais no que se refere ao problema a ser resolvido.

O autor coloca ainda que os jogos podem apresentar características de tutoriais ou ainda de *software* com simulação aberta, dependendo do nível do aprendiz em descrever suas ideias para o computador. Na educação, os jogos proporcionam ao aluno motivação, além de desenvolver uma rotina de persistência na resolução de desafios e tarefas. Crianças e adolescentes veem os jogos como uma maneira mais divertida de aprender, proporcionando ainda uma significativa melhoria na flexibilidade cognitiva, na medida que atividades com jogos exercem o papel de ginástica mental, aumentando, significativamente, a rede de conexões neurais, além de alterar o fluxo sanguíneo no cérebro durante o seu estado de concentração.

### **3. A INFORMÁTICA COMO RECURSO NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Para Mendes (2005), os jogos computacionais aplicados ao contexto da educação podem ser responsáveis pelo desenvolvimento nos alunos, aguçando sua curiosidade, reforçando sua consciência de grupo, a autoconfiança, a solidariedade, a concentração e a auto-estima. Outra possibilidade diz respeito ao seu uso como importante recurso para os professores de Matemática, uma vez que pela utilização dos jogos, é possível que se desenvolvam habilidades em conteúdos na disciplina de Matemática.

Há cerca de três décadas, a introdução da informática nos meios educacionais vem sendo discutida no Brasil. Superado o receio inicial onde temia-se que um simples apertar de teclas pudesse substituir todo o raciocínio lógico envolvido antes de um exercício matemático, prejudicando o desenvolvimento cognitivo do aluno, nota-se que as possibilidades do uso do computador na educação aumentaram muito (BORBA e PENTEADO, 2003).

De acordo com Borba e Penteado (2003), o trabalho utilizando jogos computacionais no ambiente escolar, somente se tornou passível de realização com o desenvolvimento de novas tecnologias e avanços tecnológicos, na medida que o

homem deixou de ser compreendido simplesmente como receptor de conhecimentos transmitidos para ser o gestor do seu próprio processo de aprendizagem.

Logo, os jogos foram se consolidando, progressivamente, enquanto uma forma de se propor problemas, na medida que se permite que estes sejam apresentados de uma maneira mais atrativa, favorecendo a criatividade na criação de estratégias de resolução e busca de soluções. Permitem a assimilação de situações problemas que exigem soluções dinâmicas e imediatas, estimulando o planejamento das ações (MENDES, 2005).

Mendes (2005) acrescenta ainda que através dos jogos, um assunto desconhecido ao aluno possa ser trabalhado de uma forma mais interativa, através da manipulação de materiais ou de perguntas e respostas, fazendo com que este sinta a necessidade de uma nova ferramenta, ou de um novo conhecimento para resolver determinada situação-problema adquirida a partir do jogo. Isso permite a construção de importantes abstrações matemáticas que, em grande parte das vezes, são simplesmente transmitidas pelo professor e memorizadas sem uma compreensão real por parte do aluno.

No atual contexto das escolas, verifica-se que o ensino de Matemática continua sendo tradicional, pouco atrativo, e os mais recentes resultados de avaliações nacionais e internacionais de desempenho educacional têm sido muito aquém do esperado. Na maioria das vezes, o professor escolhe um livro didático e o segue literalmente, ignorando as novas metodologias e tecnologias que poderiam auxiliá-lo na sua prática docente. Porém, temos que ter em mente que os usos dessas novas tecnologias, por si só, não garantem melhorias no processo educativo (BORBA e PENTEADO, 2003).

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada com outros conhecimentos costuma ser motivador e auxilia na mudança do pensamento relacionado à Matemática em geral. É essencial que o professor perceba que o computador está, a cada dia que passa, mais presente na vida dos alunos, como nas atividades de pagar compras em um supermercado, retirar dinheiro no caixa eletrônico, enviar e-mail, etc. Isso renova o processo ensino-aprendizagem e faz com que o aluno se torne mais valorizado no lado emocional e crítico. Tais possibilidades pedagógicas contribuem em muito para o trabalho docente em sala de aula (MENDES, 2005).

Neste sentido, Freire (1998), afirma que com a utilização de jogos, possibilita-se realizar uma contextualização e aplicação do assunto que foi abordado, através de uma aula simples e comum. Assim, o professor poderá dar sua aula, realizando de forma clara a associação de um recurso prático que sistematizará aquilo que foi aprendido, aplicando essas informações de maneira criativa e agradável.

Tal atuação é essencial para que os alunos possam tornar seus conhecimentos mais sofisticados, além de fazer uma melhor articulação entre diferentes assuntos já estudados.

A utilização de jogos e outros recursos tecnológicos no âmbito da educação Matemática, tais como calculadoras, vídeos, planilhas e *softwares* no ambiente educacional, oferece aos professores a oportunidade de aplicar de forma mais eficaz, superando eventuais diferenças de compreensão existente entre os alunos. Assim sendo, os alunos desenvolvem habilidades de cooperação, o que torna mais fácil o trabalho e contribui para um resultado ainda mais eficaz (MENDES, 2005).

É importante destacar que, conforme afirma Mendes (2005), os jogos são importantes em qualquer atividade Matemática. São portanto recursos fundamentais para o trabalho com o cálculo mental, valorizando a autonomia do aluno no seu raciocínio e na busca para as situações-problema advindas dos jogos.

Gatti (2000) apresenta alguns exemplo de *softwares* que são recomendados para o desenvolvimento de habilidades matemáticas o *Cinderella*, *Curve Expert*, *Cabri-Geometri*, *DR Geo*, *Euklid*, *Geoplan*, *Great Stella*, *Geospace*, *Poly*, *Régua e compasso*, *Sketchpad*, *Shapari*, *S-Logo*, entre outros, ambos relacionados a geometria.

Para o tratamento de funções o autor apresenta o *Graphequation*, *Mathgv*, *Graphmatica*, *Ratos*, *Modellus*, *Winplot*, entre outros. Para o estudo de álgebra tem-se o *Winmat*.

Além desses *softwares*, é possível ainda a utilização de centenas de páginas da internet que podem ser integrados ao planejamento do professor, permitindo assim uma aula mais interativa e proveitosa.

### **3.1 Softwares educacionais e o ensino de Matemática**

Bittar (2010) afirma que software é um artefato, um instrumento que possui diversos esquemas de utilização e que, portanto, deve ser analisado pelo professor.

Algumas experiências relatadas demonstraram que os alunos que utilizaram softwares no ensino da Matemática teceram inferências sobre os conteúdos estudados com mais facilidade de que numa sala de aula onde foram aplicados os métodos tidos como tradicionais.

Frota e Borges (2008) ressaltam a importância de incorporar tecnologias, mudando a forma de fazer e o pensar matemático, onde, acreditam que estes instrumentos podem ser potentes ferramentas de ensino de Matemática.

De acordo com Valente (2003), um software educacional pode estar inserido em algumas categorias:

- **Sistemas tutoriais:** Os tópicos a serem ensinados são divididos em pequenas partes ou módulos, que apresentam animações, som, vídeo, etc.
- **Sistemas de exercícios e práticas:** Usados para revisar o conteúdo ensinado em sala de aula e envolvem principalmente memorização e repetição. Neste tipo de software, o aluno coloca a sua resposta e depois verifica se está certa, refletindo sobre a mesma.
- **Simulações:** Oferecem a possibilidade do aluno desenvolver hipóteses, testá-las, analisar resultados e refinar os conceitos.
- **Jogos educacionais:** A proposta defende que as crianças aprendem melhor quando ela é livre para descobrir relações ao invés de ser ensinada.

A seguir serão apresentados alguns dos softwares que podem ser utilizados em sala de aula para o ensino de Matemática.

### 3.1.1 *Graphmatica*

O software GRAPHMATICA FOR WINDOWS, de Keith Hertzner e Carlos Malaca possui os recursos de desenhar gráficos na sua tela de trabalho, utilizando duas dimensões, possuindo uma interface simples e de fácil manipulação.

É um software capaz de plotar gráficos de funções de 1º grau, 2º grau, trigonométricas, exponenciais, hiperbólicas, sendo também útil no Cálculo Diferencial e Integral, possuindo assim diversas aplicações nos campos da Matemática. Pela diversidade de funcionalidades que apresenta, possibilita o estudo

de diversos conteúdos matemáticos por parte de alunos e professores (CALIL, CARVALHO e CARVALHO, 2008).

De acordo com Calil, Veiga e Carvalho (2010), a utilização do software Graphmatica no contexto escolar é recomendada por ser um programa versátil, pois possibilita trabalhar diversos conteúdos como o ângulo em graus ou em radianos, no estudo da trigonometria. Possibilita a representação de gráficos com coordenadas cartesianas ou polares, o que facilita o desenvolvimento de figuras que envolvam funções trigonométricas. Permite ainda a construção por parâmetros e as inequações são representadas muito facilmente.

O autor ressalta ainda que a escolha deste software em sala de aula se justifica por ser um programa facilmente compreendido pelos alunos, não exigindo grandes conhecimentos de programas e técnicas sofisticadas de computação. Assim, uma breve explicação do professor já permite que os alunos compreendam seu funcionamento.

### *3.1.2 Cabri Géomètre II*

Criado no Instituto Joseph Fourier, na França, sob a coordenação de Laborde e Bellemain, constitui em um aplicativo que permite a criação de desenhos geométricos, estabelecendo relações entre seus componentes, podendo ser utilizado para trabalhar Geometria, Aritmética e Álgebra, assim como direcionar estudos voltados para outras disciplinas, como a Física, por exemplo (FANTI, PAPANDRÉ e PIANOSCHI, 2011).

Noro (2008) afirma que esse programa traz ao processo educacional uma linguagem visual, tornando a linguagem matemática mais interessante. Sua interatividade, permite fazer projeções de novas propriedades e confirmação de resultados.

Esse software possui excelentes recursos que o tornam um importante aliado ao professor de ensino fundamental e médio, tais como a construção de figuras geométricas, permitindo deformá-las mantendo suas propriedades, criar novas funções, através de uma interface simples e fácil de manusear, além da construção de pontos, retas, triângulos, polígonos e círculos, ilustra as características dinâmicas das figuras por meio de animações permitem também a

construção de cônicas e utilização de coordenadas cartesianas e polares, para atividades em Geometria Analítica, entre outras funções.

### *3.1.3 Geogebra*

Software desenvolvido em 2002 por Markus Hohenwarter, professor e pesquisador da área de informática e sua aplicação à Educação Matemática da Universidade de Salzburg (HOHENWARTER, 2007).

De acordo com o autor, este software reúne Cálculo, Álgebra e Geometria e é possível relacionar números, vetores e pontos. É gratuito, de fácil uso e considerado um programa computacional de uso na Matemática Dinâmica e não somente de Geometria Dinâmica.

Assim, Albuquerque (2008) afirma que com o software é possível manipular com variáveis para vetores, pontos e números, derivando e integrando funções. Oferece ainda a possibilidade de manipular variáveis para números, vetores e pontos, além de derivar e integrar funções, além de oferecer recursos para encontrar raízes e pontos extremos de uma função. O programa apresenta como vantagem didática a possibilidade de apresentar, ao mesmo tempo duas representações diferentes de um mesmo objeto, interagindo entre si a partir de sua representação algébrica e a geométrica.

### *3.1.4 Tangram*

Desenvolvido na Universidade Severino Sombra, foi projetado com uma interface de fácil utilização e muito interativa, permitindo ao aluno confeccionar figuras através de sete peças geométricas.

O uso do Tangram permite ao professor aplicar diversos conceitos do ensino da Matemática, tais como Geometria, Aritmética e Álgebra na montagem das figuras, assim como, após a conclusão desta montagem (PORTO, CARVALHO e OLIVEIRA, 2008).

### *3.1.5 Winplot*

O Winplot é um software desenvolvido pelo Professor Richard Parris da *Philips Exeter Academy*, nos Estados Unidos, por volta de 1985 e traduzido para o português em 2001 pelo professor Adelmo Ribeiro de Jesus.

Ele permite o traçado de gráficos em duas ou três dimensões, a partir de equações matemáticas. Apresenta uma grande quantidade de ferramentas que permite ao usuário trabalhar numa dinâmica de rotação e translação de figuras, facilitando a visualização geométrica em espaços bi e tridimensionais com múltiplas representações (MOTA, 2010).

Além de ser simples, o Winplot tem a vantagem utilizar pouca memória no computador. Apesar disso, apresenta diversos recursos que o tornam atraente e útil para os diversos níveis de ensino-aprendizagem.

Esse programa permite também plotar gráficos em 2D e 3D a partir de funções ou equações matemáticas, realizando também uma série de outros comandos, possibilitando realizar animações de gráficos com um ou mais parâmetros (OLIVEIRA e PEREIRA, 2013).

### 3.1.6 Scilab

É um software livre e de código aberto, amplamente utilizado como plataforma de cálculos científicos em geral. Proporciona um eficaz ambiente computacional para aplicações científicas e de engenharia.

Ele foi criado em 1990 por um grupo de pesquisadores do INRIA - *Institute Recherche en Informatique et en Automatique* e do ENPC - *École Nationale des Ponts et Chaussées*.

O Scilab é um software completo e possibilita ao usuário ter acesso às mais diversas funções matemáticas, além de estruturas de dados avançadas e funções gráficas 2-D e 3-D. Possui ainda várias outras funcionalidades, como pacotes para cálculos de estatística, otimização de variáveis, sistemas de controle e orientação ao objeto (Xcos), dentre vários outros (SCILAB ENTERPRISES, 2013).

Segundo Souza e Farias (2010), o uso deste software possibilita a implementação e resolução de situações-problema, contribuindo com o processo de ensino/aprendizagem, principalmente no desenvolvimento de conceitos matemáticos envolvidos. Tem uma interface simples e pode auxiliar no estudo de

diversas áreas da Matemática como: álgebra linear; cálculo numérico; métodos computacionais, etc.

### 3.1.7 Solver do Excel

O Solver é um complemento do Microsoft Excel e não é instalado com a opção de instalação típica ou mínima. Ele faz parte de um conjunto de programas chamado de ferramentas de análise hipotética. Através do uso desse recurso é possível localizar um valor ideal para uma fórmula em uma célula, chamada de célula de destino em uma planilha.

Este *software* trabalha com um grupo de células relacionadas direta ou indiretamente com a fórmula na célula de destino. O programa realiza o ajuste dos valores nas células variáveis, sendo possível especificar as chamadas células ajustáveis na condução de um resultado especificado na fórmula da célula de destino (MAIA, 2009).

### 3.1.8 Matlab

MATLAB é um *software* criado no fim dos anos 1970 tendo como criador Cleve Moler, o qual era presidente do departamento de ciências da computação da Universidade do Novo México. Este sistema espalhou muito rápido para outras universidades, encontrando um forte uso nas comunidades de matemática aplicada.

Esse programa é uma ferramenta interativa, que apresenta alta performance e está direcionado ao cálculo numérico. Faz parte de recursos de análise numérica, processamento de sinais, cálculo com matrizes e construção de gráficos através de um ambiente simples e interativo, onde problemas e soluções são expressos somente como eles são escritos matematicamente, ao contrário da programação tradicional.

O MATLAB é um sistema onde elemento básico de informação é uma matriz que não necessita de dimensionamento. É um sistema que permite a resolução de muitos problemas numéricos em apenas uma fração do tempo que se gastaria para escrever um programa semelhante em linguagem Fortran, Basic ou C. Além disso, as soluções dos problemas são expressas no MATLAB quase exatamente como elas são escritas matematicamente (SANT'ANNA, 2002).

#### 4. A EDUCAÇÃO E O USO DAS LOUSAS DIGITAIS

Apesar do uso das tecnologias educacionais ainda não se encontrarem amplamente disponíveis na maioria das escolas, estas já começam a integrar muitas experiências educacionais, o que permite visualizar a sua utilização em maior escala e em curto prazo. Neste sentido, a utilização das Lousas Digitais como ferramentas pedagógicas surgem como uma importante alternativa para a sala de aula, sobretudo no contexto da educação matemática.

A lousa digital é um dispositivo eletrônico que permite transformar a superfície de quadros brancos e projetores comuns, em superfícies digitais interativas. É um sistema tecnológico, geralmente composto de um computador, um projetor e um dispositivo de controle de cursor que permite uma superfície de projeto de conteúdos digitais interativos em um formato adequado para o grupo.

Ela consiste em uma superfície plana, sensível ao toque, ao qual é possível executar as mesmas funções do mouse e do teclado através do toque do dedo (ou qualquer outro objeto). Seu funcionamento consiste em receber as imagens projetadas de um projetor multimídia ligado ao mesmo computador que a lousa está conectada. A conexão da Lousa Digital com o computador é feita através de um cabo USB permitindo assim, maior velocidade na transmissão de dados e precisão na ação do usuário sobre a lousa (CARVALHO, 2011).

O *software* da lousa digital oferece muitos recursos que a tornam um instrumento de Tecnologia Digital Interativa - TDI com um grande repertório de possibilidades de uso. Através dos recursos de *software* da lousa digital, é possível fazer anotações ou desenhar sobre qualquer conteúdo exibindo em sua tela como: páginas da Internet, documentos de texto, planilhas eletrônicas, conteúdo em forma de apresentações e até mesmo fazer anotações sobre vídeos pausados para destacar algo que seja oportuno. Além das anotações e desenhos, é possível aplicar marcadores de texto, ampliar determinadas áreas de sua projeção que mereçam ser destacadas, utilizar molduras geométricas além de uma vasta galeria com conteúdos divididos por áreas do conhecimento (NAKASHIMA e AMARAL, 2006).

De acordo com Carvalho (2011), esse *software* permite também que a lousa digital seja calibrada. Ao calibrar a lousa digital, o usuário configura o *software* de maneira a compreender que um toque com a mão ou outro objeto tenha o mesmo

efeito do clique do *mouse*. Esse mesmo *software* permite o usuário a utilizar uma série de imagens dinâmicas ou estáticas nos mais diversos conteúdos, além de possibilitar a integração de diferentes mídias digitais.

A lousa digital é um instrumento que tem como limite a criatividade e a capacidade humana de exploração de seus recursos, pois suas possibilidades de uso são muito amplas, principalmente se considerarmos que pela lousa digital também poderá estar conectado à internet. Tudo o que é trabalhado na lousa digital pode ser salvo em arquivos e até mesmo ser compartilhado com os alunos via *e-mail*, por exemplo.

Para Torres (2011), aprender fazendo, agindo, experimentando é o modo mais natural, intuitivo e fácil, além do fato de que a lousa digital transforma a informação estática em algo completo e dinâmico, devido à sua capacidade de exibir cores, formas, movimentos e sons, desenvolvendo ambientes de interação e aprendizagem. Sendo assim, a lousa digital proporciona ao aluno trabalhar com conteúdos dinâmicos que lhe exigem, sobretudo, ação, atitude, tornando a experiência de uso da lousa digital mais interessante e intuitiva o que não é proporcionado num modelo pedagógico em que é um receptor da informação.

Nakashima e Amaral (2006) afirmam que o uso da lousa digital, enquanto ferramenta educacional, pode provocar maiores e mais profundas mudanças no processo de ensino vigente, como a flexibilidade dos pré-requisitos e do currículo, a transferência do controle do processo de ensino do professor para o aprendiz e a relevância dos estilos de aprendizado ao invés da generalização dos métodos de ensino.

Amaral e Barros (2007) destaca que a interatividade é um caminho capaz de tornar o ambiente escolar mais adequado à realidade do aluno, uma vez que os alunos estão inseridos numa sociedade em que a linguagem digital está presente em nosso cotidiano. É através da interatividade, que o aluno irá navegar nas diversas atividades pedagógicas propostas pelo professor, na internet e irá utilizar o que existe de mais interativo, o dedo.

Segundo Gomes (2010), Apesar de o número de escolas que possuem esta tecnologia em sala de aula ainda ser pequeno, Gomes (2010) afirma que existem municípios do Brasil onde todas as escolas municipais, seja da educação infantil e de ensino fundamental, possuem lousas digitais em suas salas de aula. É o caso, por exemplo, de Indaiatuba do estado de São Paulo.

Apesar de a inclusão da lousa digital nas salas de aula ser uma questão de tempo, o simples fato de investir em lousas digitais em nada garante que a qualidade do processo de ensino-aprendizagem seja melhorada. Logo, para garantir resultados significativos em termo de melhoria na educação com o uso das lousas digitais, deverão investir-se também em fatores como a formação de professores, projetos que visem combater a exclusão digital que também é uma realidade em nossa sociedade e devem ser trabalhados para que o uso das TDIs na escola surta efeito desejado.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nas escolas é quase unânime a opinião de que a Matemática é uma disciplina difícil. Muitos têm dificuldade em compreender a razão de estudá-la e ainda de inseri-la dentro de sua realidade. Tais dificuldades fazem com que a discussão sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática tornem-se cada vez mais importante.

Segundo Santos et al (2009), a falta de incentivos nas escolas, estabelecida através da inexistência de atividades mais atraentes, tem limitado a capacidade de raciocínio lógico dos alunos, sendo que diversos fatores foram apresentados pelos autores como contribuintes para a reprovação e a evasão escolar, sendo os principais: o ensino mal aplicado com o uso de metodologias inadequadas, problemas sociais, descaso governamental e má preparação profissional.

Dias (2010) acrescenta ainda como fator prejudicial ao desempenho dos alunos a falta de motivação de professores durante a aplicação dos conteúdos aos alunos, má vontade destes em ir à escola e se dedicar na realização das atividades, de compreensão quando da aplicação de conteúdos que exigem uma base que deveria ter sido aprendida em anos anteriores, além de um índice de reprovação relativamente alto na disciplina de Matemática.

A partir dos materiais pesquisados, verificou-se o uso dos sistemas informatizados no processo de aprendizagem, sobretudo em relação ao conteúdo da Matemática, reconhecidamente portador de grandes dificuldades de aprendizagem, pode representar uma alternativa interessante para tornar a educação mais atrativa para aos alunos.

Assim, como a utilização dos recursos informatizados nas atividades realizadas pelos alunos proporciona um momento prazeroso de aprendizagem através do uso desses recursos, fazendo acreditar que a aprendizagem desta ciência pode oferecer momentos agradáveis de descoberta para as crianças e jovens.

O uso dos recursos provenientes das novas tecnologias no ambiente escolar contribui fortemente para alterar o quadro de dificuldades estabelecido atualmente no contexto educacional brasileiro, além do que o uso desses recursos pode contribuir ao possibilitar um maior interesse dos alunos em aprender. Tal fato se justifica pois, de modo geral, as ferramentas de informática apresentam um maior nível de interesse pelos alunos, contribuindo dessa forma no seu processo de aprendizagem. Assim, se a tecnologia for utilizada de forma adequada, a aprendizagem se tornará mais fácil e prazerosa, além de ser uma ferramenta que está crescendo a cada dia.

Dentro dessa perspectiva, verifica-se a existência de diversos *softwares* educacionais que, quando aplicados adequadamente, são capazes de subsidiar os professores no processo de ensino aprendizagem da matemática, tais como o *Graphmatica*, *Cabri Géomètre*, *Geogebra*, *Winplot*, *Scilab*, *Solver* e *Matlab*.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Luciane. **O uso do programa Geogebra no Ensino de Geometria Plana de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental das escolas públicas estaduais do Paraná**. 2008. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- AMARAL, S. F.; BARROS, D. M. V. **Estilos de Aprendizagem no contexto educativo de uso das tecnologias digitais interativas**. 2007.
- ARAUJO, Irene Coelho. **Causas do fracasso escolar em matemática na 5ª série**. In: Encontro de pesquisadores em educação do Centro-Oeste, 2004, Goiânia. Anais do Encontro de pesquisadores em educação da região Centro-Oeste, 2004.
- ARRUDA, Eucidio. **Novas tecnologias, ensino e trabalho decente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- BITTAR, Marilena. **A incorporação de um software em uma sala de Matemática: uma análise segundo a abordagem instrumental**. Prelo, 2010.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. Coleção Tendências em Educação Matemática.
- CARVALHO, Ariadne. **Introdução à engenharia de software**. Campinas: Editora UNICAMP, 2001.
- CARVALHO, Flávio de Paula Soares. **Ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria espacial em um ambiente dinâmico e interativo**. 2011. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- D'AMBRÓSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. **Temas e Debates**, Rio Claro, v. 4, n.3, p.1-16,1991.
- DIAS, Marília Costa. **Atendimento educacional especializado complementar e a deficiência intelectual: considerações sobre a efetivação do direito à educação**. 2010. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- DRUCK, Suely. **O drama do ensino da Matemática**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u343.shtm>>. Acesso em: 21 ago. 2010.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 8 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1998

FROTA, Maria Clara Rezende; BORGES, Otto. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologia na educação Matemática**. GT: Educação Matemática, n.19, CNPQ, 2008.

GATTI, B. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

GOMES, E. M. **Desenvolvimento de atividades pedagógicas para a educação infantil com a lousa digital interativa: uma inovação didática**. Campinas: [s.n.], 2010.

HOHENWARTER, M. **Geogebra: informações**. 2007.

KUENZER, Acácia; MACHADO, Lúcia. A pedagogia tecnicista. In: MELLO, G. (org). **Escola nova, tecnicismo na educação compensatória**. São Paulo: Loyola, 1986.

MAIA, João Paulo Ribeiro. **Otimização estrutural: estudo e aplicações em problemas clássicos de vigas utilizando a ferramenta Solver**. 2009. 83 f. Dissertação (Mestre em Engenharia de Estruturas) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

MARTINS, João Carlos. **Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo**. 2008.

MENDES, Marcia Aparecida. **Saberes docentes sobre jogos no processo de aprender e ensinar matemática**. 2005. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários a educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

MOTA, Janine Freitas. **Um estudo de planos, cilindros e quádricas, explorando seções transversais, na perspectiva da habilidade de visualização, com o software Winplot**. 2010. 207 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. O uso pedagógico da lousa digital associado à teoria dos estilos de aprendizagem. **Revista Estilos de Aprendizagem**. v 4, n.4, 2006.

OLIVEIRA, Ramon. **Informática Educativa**. Campinas: Papyrus, 2002.

OLIVEIRA, Iêda Pinheiro da Silva; PEREIRA, Leni Costa. Uso do software Winplot: uma proposta de ensino-aprendizagem significativa no programa Emitec. **Programa Ensino Médio com Intermediação Tecnológica**: Salvador, 2013.

PERRENOUD, P. **10 Novas Competências para Ensinar**. Porto Alegre: ARTMED, 2000.

PORTO, Irlaine da Paixão G.; CARVALHO, C. V. A.; OLIVEIRA, R. O jogo Computacional TANGRAM: um objeto de Aprendizagem sobre Geometria. **IV Colóquio de História e Tecnologia no ensino da Matemática** - HTEM, UFRJ, 2008.

SANT'ANNA, Hervandil Morosini. **Otimização topológica de estruturas bidimensionais contínuas submetidas a restrições de flexibilidade e tensão**. 2002. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

SANTOS, Marisa et al, Ensinar e aprender com a metodologia Syllabus. **Revista de Educação**, Brasília, n. 150, ano 38, jan./jun. 2009, p.21-27.

SCILAB ENTERPRISES – **Open source software for numerical computation**. 2013. Disponível em: <<http://www.scilab.org>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

SOUZA, Hérica de Jesus; FARIAS, Elisângela Silva. Integração numérica: abordagem matemática e computacional. **X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador, 2010.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação**: Novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 7ª Edição, São Paulo: Érica, 2007.

TAVARES, Neide Rodrigues Barea. **História da informática educacional no Brasil observada a partir de três projetos públicos**. 2002.

TOLEDO, M. **Como dois e dois: a construção da Matemática**. São Paulo: FTD, 1997.

TORRES, M. D. **A lousa digital na educação infantil**: uma prática inovadora. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011.

VALENTE, José Armando. **Questão do Software**: Parâmetros para o Desenvolvimento de *Software* Educativo. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1989.

VALENTE, José Armando. **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993.

VALENTE, José Armando. O uso inteligente do computador na Educação. **Pátio Revista Pedagógica**. Editora: Artes Médicas Sul, ano 1, nº1, p.19-21, 1995.

VALENTE, José Armando. Análise dos diferentes tipos de *softwares* usados a educação. In: J. A. Valente (org). **O Computador na sociedade do Conhecimento**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1999.

VALENTE, José Armando. Diferentes Usos do Computador na Educação. In: J. A. Valente (org). **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 2003.\

Data da entrega: 12/12/2014