
Professores de Matemática que Utilizam Tecnologia Informática em sua Atividade Docente

Rúbia Barcelos Amaral Zulatto

Doutoranda UNESP – Rio Claro
Prof^ª Fac. Einstein de Limeira e
do Centro Brasileiro de Tecnologia Aplicada
rubiaba@uol.com.br

Miriam Godoy Penteadó

Prof^ª UNESP – Rio Claro
mirgps@rc.unesp.br

Resumo

Este artigo tem como objetivo principal tratar de aspectos da inserção de tecnologia informática (TI) na escola, em função das exigências de mudanças no trabalho do professor e na organização e gestão da própria escola. Questões importantes são discutidas visando a estimular professores de Matemática a usarem TI em sua sala de aula. Fazemos isso a partir de um estudo que traçou o perfil dos que já a utilizam. Foi possível concluir que professores de diferentes faixas etárias e com formação inicial que ofereceu ou não acesso a TI, optam por incorporar TI em sua prática, e que essa iniciativa é especialmente baseada num investimento individual. Vale ressaltar que a formação continuada e o suporte são fundamentais para que os professores se sintam preparados e seguros. Esperamos que os resultados possam contribuir como subsídios para a organização de propostas de formação de professores.

Palavras-chave: Tecnologia informática, formação de professores, Geometria dinâmica, Educação Matemática.

Mathematics teachers using computers in their teaching

Abstract

The main objective of this paper is to address aspects related to the insertion of information technology (IT) in school. These aspects concern the demands for changes in the teachers' work, as well as the organization and administration of the school itself. Important issues aiming at stimulating mathematics teachers to use information technology in the classroom are discussed. This is based on a study that outlines the profile of those teachers who are already doing so. It was possible to conclude that teachers from different age groups, and with early training that may or may not have offered access to IT, opt to incorporate IT into their practice, and that this initiative is based especially on a personal investment. It is worth pointing out that further education and support are fundamental in order for teachers to feel prepared and secure. It is our hope that the findings will contribute to the organization of proposals for teacher education.

Keywords: Information and Communication Technology, mathematics teacher education, dynamic geometry, mathematics education.

Introdução

Nos últimos anos, muito se tem falado sobre a utilização de tecnologia informática (TI) na educação e linhas de pesquisas são constituídas em diversos programas de pós-graduação para tratar especificamente desta temática. Na Educação Matemática, em particular, as pesquisas focalizam a utilização de diversos softwares para o estudo de conteúdos matemáticos, bem como as necessidades de formação docente e re-organização da escola para que possam inserir essa tecnologia na prática educativa.

Embora exista um número razoável de pesquisa tratando das vantagens educacionais do uso de TI na Educação Matemática¹, seu uso em sala de aula é, ainda, muito restrito. As razões são diversas. Para nós, uma delas, talvez a mais importante, tem a ver com a condição de formação e trabalho docente. A inserção de tecnologia na escola exige mudanças no trabalho do professor e na organização e gestão da própria escola. É sobre isso que trata este artigo.

Nosso objetivo é discutir aspectos importantes para que os professores sintam-se estimulados a usarem TI em sua sala de aula e fazemos isso a partir de um estudo que traçou o perfil de professores que já a utilizam. “Quem são esses professores? O que os motiva a trazer a TI para a sala de aula? O que dizer sobre sua formação inicial e continuada? Que atividades desenvolvem com os alunos? Quais as dificuldades encontradas e qual o suporte recebido para lidar com elas?” são algumas das perguntas que nortearam este estudo.

Optamos por aqueles professores que utilizavam um determinado tipo de software, no caso o software de Geometria Dinâmica, que é bastante difundido entre os brasileiros. Entrevistamos quinze pessoas oriundas de onze cidades e que ministravam aulas no ensino fundamental ou médio.

No que segue fazemos considerações sobre os softwares de Geometria Dinâmica, apresentamos o perfil dos professores participantes e finalizamos com uma discussão sobre as implicações do uso de TI sobre a formação e prática docente.

Softwares de Geometria Dinâmica

O termo “Geometria Dinâmica” está fortemente relacionado aos softwares que permitem que as figuras geométricas possam ser arrastadas pela tela mantendo-se os vínculos estabelecidos durante sua construção. Isso provoca transformações que “ocorrem continuamente em tempo real, determinadas pelos movimentos do cursor controlados pelo usuário” (Shumann & Green, 1994).

No Brasil, o *Cabri-Géomètre* (BAULAC; BELLEMAIN; LABORDE, 1992, 1994) é atualmente o mais conhecido e utilizado. Mas além dele existem outros, como o *Geometricricks* (SADOLIN, 2000), *Geometer's Sketchpad* (JACKIW, 1991, 1995), *Geometric Supposer* (SCHWARTZ; YERUSHALMY, 1983-91, 1992), *Geometry Inventor* (BROCK ET AL, 1994), *Geoplan* (CREEM, 1994), *Cinderella* (KORTENKAMP; GEBERT, 1998) e *Dr. Geo* (FERNANDES, 1997-2000).

Os softwares de Geometria Dinâmica apresentam recursos com os quais os alunos podem realizar, com muito mais rapidez, construções geométricas que são usualmente feitas com régua e compasso. Sua utilização permite também o desenvolvimento de atividades de livre exploração, em que o aluno interage com o computador num universo próximo ao que ele já conhece e está acostumado, que é o do “lápiz e papel” (SILVA, 1997). É possível realizar construções que com mídias mais convencionais seria difícil.

Seu uso facilita e estimula o aluno a formular suas próprias conjecturas e tentar verificar se elas são válidas. Ou seja, o próprio aluno irá realizar a verificação e validação da conjectura que formulou. Isso ocorre graças aos recursos dos softwares, tais como o arrastar, que possibilita a simulação de diferentes casos da figura, como se o aluno estivesse verificando “todos” os casos possíveis de uma mesma família de configuração.

Os softwares de Geometria Dinâmica possuem recursos que permitem um trabalho diferenciado de ensino e aprendizagem de Geometria. No entanto, seu uso é ainda muito restrito pelos professores de Matemática. Muitos até o conhecem, mas poucos se sentem seguros e preparados para utilizá-los no seu dia-a-dia de sala de aula. Vejamos a seguir o perfil de alguns docentes que procuram vencer essa insegurança e investem em novas formas de se estudar a Geometria com seus alunos.

O perfil dos professores que utilizam softwares de Geometria Dinâmica

Como já dissemos, no início deste artigo, procuramos localizar e entrevistar professores que utilizam softwares de Geometria Dinâmica com seus alunos. Ao analisar essas entrevistas, destacamos algumas características desses professores e pudemos observar que sua *formação inicial* é bastante variada. Há aqueles que cursaram tanto universidades públicas como particulares. Da mesma forma, varia também o tempo de formação e atuação profissional. Neste sentido, é difícil acreditar que a formação inicial tenha sido determinante na opção por inserir o computador em suas aulas. Alguns foram formados na época em que o computador era utilizado apenas em grandes empresas. Outros se formaram recentemente, mas isso não significa que todos tiveram a oportunidade de discutir, no curso de Licenciatura, sobre o uso da Informática na prática docente.

Dessa forma, percebemos que a formação inicial tem pouca influência na decisão desses professores para usarem os computadores com seus alunos. Então, o que os fez optar por essa alternativa de trabalho? Um percentual significativo aponta dois fatores determinantes. Um deles é a “necessidade”. Os professores afirmam que, como o computador está cada vez mais presente nas escolas, a pressão dos alunos, dos pais e da direção em utilizá-lo tem aumentado, fazendo-os sentir necessidade de se atualizar e incorporar essa tecnologia em sua prática. Neste caso, o uso do computador na escola é legitimado pela demanda social e cultural. Alguns deles até afirmam que temem perder o emprego, caso não optem por essa inserção.

O outro fator determinante refere-se às potencialidades que esses softwares apresentam para o ensino da Matemática. Alguns professores afirmam que, quando tomaram conhecimento dos recursos disponíveis nos mesmos, decidiram inseri-los em suas aulas.

A decisão por utilizar os softwares, por qualquer dos dois motivos apresentados acima, ressalta a importância da *formação continuada*, visto que foi com a participação em cursos que os professores aprenderam a manusear os softwares. A grande maioria procura se atualizar constantemente, através de cursos oferecidos pela própria Diretoria de Ensino, de cursos de pós-graduação stricto-sensu ou lato-sensu, entre outros. Há ainda aqueles que aprenderam a manuseá-los

com auxílio de algum colega que já os conhecia.

Os professores que não tiveram acesso a cursos que envolvem a utilização de TI fazem parte de *grupos de estudo ou de pesquisa* ligados a alguma área da Educação Matemática. Foram destacados grupos regionais da SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática – de São Paulo e do Distrito Federal. A principal atividade nesses grupos é a troca de experiência, de materiais e a discussão sobre os softwares e sua utilização. Constitui-se numa oportunidade para os professores aperfeiçoarem seus conhecimentos sobre os recursos disponíveis para o estudo da Geometria.

Entretanto, muitos professores observam que partiu deles a iniciativa de utilizar os softwares, procurar cursos, livros e, em alguns momentos, tiveram que aprender sozinhos as ferramentas dos softwares. Além dos cursos, é necessário um *investimento pessoal*, destinando tempo para estudar, preparar atividades, buscar recursos como livros, entre outras necessidades “extra-curso”.

Além desse investimento pessoal o qual é essencial para que a Informática seja inserida na prática docente, outro aspecto facilitador desta inserção, comum na fala da maioria dos professores, é o *suporte*. É possível observar que a maioria deles possui algum tipo de suporte. Parte deles se reúne com colegas de trabalho que conhecem os softwares e têm experiência em utilizá-lo. Esses encontros são esporádicos, de acordo com as dificuldades sentidas pelo professor, seja no processo de preparação das atividades, ou durante o desenvolvimento das aulas.

Há também professores que se reúnem periodicamente com pesquisadores que se dedicam ao estudo de TI. Esses encontros possibilitam um ambiente de troca de atividades e experiências, discussões sobre dificuldades, medo, insegurança dos professores, e eventual dúvida sobre o manuseio do software, que possa ter surgido no decorrer de sua utilização em sala de aula.

Com a apresentação feita nos parágrafos anteriores podemos observar que os professores buscam na formação continuada – cursos ou grupos de estudos – formas de suprir suas necessidades. Depende muito da iniciativa e investimento de cada um mas é fundamental que encontrem suporte contínuo para o desenvolvimento das atividades na escola. Vejamos a seguir o que a literatura nos

fala sobre esses temas.

Formação inicial e continuada

Um curso de Licenciatura deve ser pensado e estruturado diferentemente de um curso que não tem como perspectiva a prática docente. Ponte (2002) e Souza et al (1991) tratam de alguns princípios que devem nortear a formação do professor. Um deles é a “formação pessoal, social e cultural dos futuros docentes”, que muitas vezes é ignorada. Esta permite, segundo Souza et al (1991), que o formando compreenda o ser humano a quem irá ensinar a Matemática, e se desenvolva como pessoa e cidadão o suficiente para tornar-se um bom professor. Para Ponte (2002) isso é importante para

o desenvolvimento de capacidades de reflexão, autonomia, cooperação e participação, a interiorização de valores deontológicos, as capacidades de percepção de princípios, de relação interpessoal e de abertura às diversas formas da cultura contemporânea, todos eles capacidades e valores essenciais ao exercício da profissão (p.3-4).

Outro ponto a ser considerado é a “formação científica, tecnológica, técnica ou artística na respectiva especialidade”, que é necessária para que o professor domine o conteúdo matemático que se propõe a ensinar. E, além deste, “a compreensão das idéias básicas que o suportam, ou seja, (...) o domínio dos modos de pensar próprios da criação e do desenvolvimento da Matemática” (SOUZA et al, 1991, p.91). Neste aspecto, a maioria dos formadores está de acordo; o problema se encontra, muitas vezes, em determinar, de forma específica, as habilidades e os conhecimentos realmente necessários, nesta área, que o professor precisa adquirir. E há discordância maior ainda na discussão sobre o melhor caminho para alcançá-los durante os cursos de formação inicial.

Outro aspecto a considerar é a “formação do domínio educacional”. Ela contribui para a reflexão sobre problemas educacionais, tratando de discussões que ocorrem na didática e outras áreas da Educação. Ainda segundo Souza et al (1991), esta reflexão é importante para que o futuro professor assuma o compromisso político de ação e transformação no quadro de fracasso do ensino da Matemática.

Ressaltam que é preciso que os formandos vivenciem diferentes formas de trabalhar o conteúdo matemático, pois só assim poderão quebrar a existente repetição do usual método tradicional adotado pela maioria dos professores.

Além disso, é fundamental ressaltar as questões de ordem prática, pois

não basta ao professor conhecer teorias, perspectivas e resultados de investigação. Tem de ser capaz de construir soluções adequadas para os diversos aspectos da sua ação profissional, o que requer não só a capacidade de mobilização e articulação de conhecimentos teóricos, mas também capacidade de lidar com situações concretas, competências que se têm de desenvolver ao longo de sua formação – durante a etapa de formação inicial e ao longo de sua carreira (Ponte, 2002, p.4).

Por fim, estão as “capacidades e atitudes de análise crítica, de inovação e de investigação pedagógica”, para que o professor possa identificar as dificuldades decorrentes de sua prática, e procurar desenvolver soluções adequadas para as mesmas.

É certo que propiciar uma formação que contemple todos esses princípios não é algo fácil de ser atingido. E, como afirma Ponte, mais importante que conhecer os princípios, é saber como os professores os adquirem, e neste sentido,

os profissionais [formadores] precisam saber como construir novo conhecimento”. Desta forma, “a formação de professores pode ser encarada como um processo de indução numa comunidade de prática e de discurso, que tem as suas próprias ferramentas, recursos, idéias partilhadas e debates (PONTE, 2002, p.5).

A imersão na prática leva o professor a perceber a necessidade constante de aperfeiçoamento. Isso fica evidente, por exemplo, no caso da TI, já que na área de Informática as mudanças ocorrem com muita rapidez, e o risco de obsolescência é grande. O uso de TI requer mudanças na forma como o professor organiza e avalia sua aula, no relacionamento com os alunos e, no caso específico da Matemática, na própria forma como concebe muitos dos conceitos matemáticos.

Ao discutir as implicações para a prática docente, causadas pela inserção

das tecnologias na sala de aula, Penteadó (2001) afirma que, quando o professor opta por fazer uso de TI, ele está, na verdade, saindo de uma zona de conforto e entrando numa zona de risco.

Nas suas aulas convencionais o professor está na zona de conforto, onde consegue prever e controlar quase tudo. E embora muitas vezes ele não esteja satisfeito com a situação, prefere nela permanecer a enfrentar o desafio de entrar na zona de risco. Isso ocorre porque, nesta última, o professor passa por situações não tão presentes na sua prática, se sentido, por vezes, ameaçado por não poder prever um caminho a ser seguido. O controle, com relação ao saber e ao desenvolvimento da aula, por exemplo, que antes o professor sentia possuir, passa a ser inconstante, e isso ocorre usualmente por conta dos problemas técnicos e da variedade de caminhos que os alunos podem seguir quando diante de uma máquina como o computador (PENTEADO, 2000).

Assim sendo, os cursos de formação continuada têm fundamental importância. Hoje, os professores que lecionam nas escolas estaduais paulistas, por exemplo, estão vivenciando a possibilidade de participar de diversos cursos, chamados “cursos de capacitação”, oferecidos pelo Governo Estadual. Além disso, com a disponibilidade, cada vez maior, da Internet, nas escolas e nas casas dos professores, eles podem contar com cursos oferecidos à distância que, entre outras vantagens, têm uma maior flexibilidade de horário, tornando-se acessíveis a um considerável número de pessoas.

Ao tratar de cursos de formação continuada, é preciso ressaltar a necessidade dos mesmos oferecerem dois momentos: um “técnico” e outro pedagógico, os quais ocorrem concomitantemente. O técnico deve dar base para o professor aprender a lidar com o computador, com as ferramentas que ele oferece, e com os softwares. Como afirma Almeida (2000, p.170), é preciso “conhecer o objeto computador para poder usá-lo como ferramenta pedagógica”.

Já o pedagógico, segundo Frant (1994), “pode favorecer a discussão sobre o papel do professor, sobre o que é ensinar, e sobre como se aprende” (p.28), além de discutir as potencialidades da tecnologia a ser utilizada; os problemas que podem ser encontrados; a preparação e o desenvolvimento das atividades, entre outros

aspectos.

Os programas de formação de professores para o uso de TI devem ser organizados numa perspectiva crítico-reflexiva.

um professor reflexivo não se limita à aplicação de regras, estratégias e métodos de ensino; ele precisa ser aberto e flexível para se familiarizar com o conhecimento tácito do aluno, redefinir os problemas suscitados, reformular suas estratégias, reconstruir sua ação pedagógica. (ALMEIDA, 2000, p.116).

Ainda, é preciso que os cursos tematizem a prática docente para que o professor tenha a oportunidade de discutir sobre o que ocorreu em suas aulas, suas dificuldades e incertezas. Isso ajuda a enfrentar as situações de risco.

Entre outras sugestões que Almeida (2000, p.175) apresenta para os cursos de formação continuada, ela ressalta a metodologia de projetos,

que propicia: aprender-a-aprender; estabelecer conexões entre conhecimentos adquiridos anteriormente na construção de novos conhecimentos; trabalhar com conceitos e respectivas estruturas; elaborar e testar hipóteses de trabalho; alterar a ótica da informação e sua descrição para compreendê-la.

Vale a pena ressaltar, também, que a escola pode ser um ambiente para formação continuada, pois é possível fazer uso do HTPC¹, dos horários livres entre uma aula e outra, e criar novos espaços dentro da jornada de trabalho, para a realização de cursos e grupos de estudos. Quando atividades como essas são oferecidas no local de trabalho, trazem a vantagem de possibilitar a discussão e a busca de resoluções de problemas, dificuldades e anseios locais. No entanto, é preciso enfatizar que, para tal, é necessária uma reorganização da escola, viabilizando tempo e espaço apropriados.

O suporte

Para que os professores possam utilizar TI na organização de ambientes de aprendizagem de forma que os alunos explorem os conteúdos matemáticos,

¹HTPC - Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo.

formulando conjecturas, e procurando testá-las, é imprescindível que recebam suporte periódico, pois o que se percebe é que sem suporte eles avançam pouco nesse sentido (BORBA & PENTEADO, 2001). “É preciso que o professor esteja permanentemente ligado a um grupo de formação continuada, no qual a reflexão coletiva seja uma prática freqüente” afirma Almeida (2000, p.118).

Há várias pesquisas, como a de Cancian (2001), Itacarambi (2000) e Penteado Silva (1997), que destacam a importância de trabalhos colaborativos tais como a criação de grupos e redes que aproximam professores, pesquisadores e futuros professores, no intuito de promover um ambiente em que o docente possa se familiarizar com as TI, trocar atividades, e debater sobre suas dificuldades e medos, para que ele não se sinta sozinho ao entrar na zona de risco. A criação de grupos de estudo e redes tem tido seu valor destacado na literatura sobre formação de professores independente de se envolver ou não o uso de TI. Em 1995 Nóvoa já nos alertava sobre isso com palavras como as abaixo:

é importante a criação de redes de (auto)formação participada, que permitam compreender a globalidade do sujeito, assumindo a formação como um processo interativo e dinâmico. A troca de experiências e a partilha de saberes [profissionais, por exemplo] consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando (p.26).

Ao começar a utilizar o computador em suas aulas, o docente se depara com muitas dúvidas sobre o que aconteceu na prática, sobre o melhor caminho para conduzir as atividades, entre outras. Ter um espaço para discutir e refletir sobre estas questões pode auxiliá-lo na condução de sua atividade. Em grupo, ele pode discutir sobre o que aconteceu na sua aula, o que observou e o significado que atribuiu. Neste sentido, Itacarambi (2000) ressalta que “a criação de redes comunicacionais, mediadas ou não por computadores, contribui para o sucesso de desenvolvimento profissional e para a produção do conhecimento pessoal e coletivo de professores de Matemática” (p.242).

Alguns exemplos podem ser citados. A Rede Interlinkⁱⁱ é um deles. Ela conta com a participação de alunos de graduação e pós-graduação da UNESP de Rio

Claro e professores de escolas públicas desta mesma região. Semanalmente, em horário de HTPC, essas pessoas se encontram para explorar softwares que podem ser utilizados em suas salas de aula.

Outra rede que merece destaque é a Matemarede², que surgiu a partir de um projeto que visava a uma maior aproximação entre professores de Matemática da rede pública, e propiciasse troca de experiências. Seu objetivo era

gerar um processo para levar as práticas pedagógicas de matemática da sala de aula para a comunidade de professores, numa perspectiva de criação de redes comunicacionais de cooperação e formação mútuas. Essas redes no seu aspecto físico se traduzem (...) pela rede internet, ou fax, ou cartas, ou encontros presenciais (ITACARAMBI, 2000, p.2).

A criação dessa rede ainda possibilitou a troca de experiências entre os docentes, a divulgação e valorização do seu trabalho, o aprendizado para criar uma *homepage* e mantê-la atualizada, o trabalho cooperativo, a expressão de cada um como autor de sua prática pedagógica, a autonomia destes quanto à produção didática. Foi possível, inclusive, criar parcerias com outros países, o que só os incentivou ainda mais a manter ao uso da Internet. Além disso, os assuntos discutidos nas reuniões periódicas que o grupo realizava, surgiam das experiências desses professores

Suportes como estes são muito importantes para o professor. A possibilidade de compartilhar angústias, dificuldades, experiências e realizações é essencial para incentivar e dar segurança ao docente que quer utilizar a Informática em suas aulas. É também uma forma de atualização, pois há a oportunidade de conhecer softwares educacionais, maneiras diferentes de utilizá-los, entre outros. Além de ser um espaço para contínua reflexão sobre sua prática.

Considerações finais

Para finalizar este artigo, alguns apontamentos são importantes. Há de se notar que os professores precisam se envolver com os processos de mudança educacional, neste caso, a inserção da Informática. Esta não pode ser apenas uma

²Coordenada por Ruth Ribas Itacarambi e seu endereço eletrônico é: www.futuro.matema.usp.br.

decisão da escola, ou dos órgãos governamentais, é preciso que seja relevante também para o professor. Isso depende de seu envolvimento pessoal e de possibilidade de conhecer sobre as vantagens e limitações da TI. Ele precisa ter autonomia para decidir sobre as questões que envolvem esse processo.

Para que todas essas decisões não sejam empecilho para o professor, desestimulando-o e fazendo-o desistir de utilizar TI em suas aulas, é essencial a existência do suporte. É importante possibilitar um ambiente em que o docente possa discutir sobre aspectos de dimensão pessoal, como insegurança, dúvida, angústia, assim como de dimensão prática, como potencialidades do software, seu manuseio, preparação de atividades, abordagens das mesmas, etc. Foi isso que mostraram as entrevistas dos professores participantes em nosso estudo – o suporte é fundamental. Esse suporte pode se dar a partir de cursos. Grupos de estudos também se prestam a isso. O importante é que haja espaço para reflexão sobre a prática e que ofereça subsídio para atividades posteriores.

Embora a formação inicial tenha se mostrado de pouca influência para os professores, consideramos que ela pode ser organizada de forma a contribuir para um aumento do uso de TI nas escolas. É importante que os futuros professores possam conhecer e aprender a manusear alguns softwares e discutir sobre suas potencialidades e limitações na Educação Matemática e que também possam fazer intervenções nas escolas em parcerias com professores já em serviço. É isso o que fazem algumas redes já mencionadas acima – parcerias entre futuros professores e professores.

As discussões aqui apresentadas vêm trazer elementos para possíveis reflexões sobre o uso de softwares de Geometria Dinâmica na sala de aula, na tentativa de estimular os professores a inserir essa tecnologia em sua prática docente. Além disso, vêm ressaltar a importância da formação e do suporte para que essa prática se efetive. É essencial oferecer condições para que cada professor possa tomar sua decisão e comprometer-se com ela.

Bibliografia

ALMEIDA, M.E. **Informática e formação de professores**. Secretaria de Educação à Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, v.1 e 2, 2000.

BAULAC, Y. BELLEMAIN, F.; LABORDE, J.M. (designers). **Cabri: The**

interactive geometry notebook (Cabri Géomètre). Pacific Grove, CA: Brooks-Cole, 1992.

BAULAC, Y. BELLEMAIN, F.; LABORDE, J.M. (designers). **Cabri II**. Dallas, TX: Texas Instrumensts, 1994.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BROCK, C.F.; CAPPO, M.; DROMI, D.; ROSIN, M.; SHENKERMANN, E. (designers) Tangabile math: **Geometry Inventor**. Cabridge, MA: Logal Educational Software and Systems, 1994.

CANCIAN, A.K. **Mudanças via reflexão e colaboração: uma experiência de trabalho junto a professores de matemática**. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

CREEM – **Centre de Recherche et d'Experimentation pour l'Enseignement des Mathématiques**, Conservatoire National des Arts et Méiters. Paris, 1994.

FERNANDES, H. **Dr. Deo**. GNU, 1997-2000.

FRANT, J.B. A informática na formação de professores. **Educação matemática em revista**, SBEM, n. 3, jul/dez. 1994.

ITACARAMBI, R.R. **Formação contínua de professores comunicadores de Matemática: da sala de aula à internet**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

JACKIW, N. (designer). **The Geometer's Sketchpad**. Berkeley, CA: Key Curriculum Press, 1991.

JACKIW, N. (designer). **The Geometer's Sketchpad**, v.3.0. Berkeley, CA: Key Curriculum Press, 1995.

KORTENKAMP, U.; GEBERT, J.R. **Cinderella**. Average Costumer Review, 1998.

NÓVOA, A. formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Org) **Os professores e a sua formação**; 2. Edição, Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PENTEADO, M.G. Possibilidades para a formação de professores de matemática. In: PENTEADO, M.G.; BORBA, M.B. (Org) **A informática em ação**: formação de professores, pesquisa e extensão. São Paulo: Olho d'Água, 2000.

PENTEADO, M.G. Computer-based learning environments: risks and

uncertainties for teacher. **Ways of Knowing Journal**, v. 1, 2001.

PENTEADO SILVA, M.G. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor**. 1997. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Campinas, Campinas, 1997.

PONTE, J.P. A vertente profissional da formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, ano 9, n.11-A, edição especial – abril, 2002.

SADOLIN, V. **Geometricks**. Software de Geometria Dinâmica com fractais. Tradução: PENTEADO: M.G.; BORBA, M.C. São Paulo: UNESP, 2000.

SCHUMANN, H.; GREEN, D. **Learning geometry through interactive construction**. In: **Discovering Geometry with a computer** – Using Cabri Géomètre. Heinz Schumann and David Green. Ed. Chartwell-Bratt, 1994.

SCHWARTZ, J.; YERUSHALMY, M. (designers) **The Geometric Supposers**, Pleasantville, NY: Sunburst Communications, 1983-1991.

SCHWARTZ, J.; YERUSHALMY, M. (designers) **The Geometric SuperSupposers**, Pleasantville, NY: Sunburst Communications, 1992.

SILVA, M.C.L. **Teorema de Tales**: uma engenharia didática utilizando o Cabri-Géomètre. 1997. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 1997.

SOUZA, A.C.C.; PEREZ, G.; BICUDO, I.; BICUDO, M.A.V.; PENTEADO-SILVA, M.G.; BALDINO, R.R.; CABRAL, T.C.B. Diretrizes para a licenciatura em Matemática. **Bolema**, ano 6, n. 7, 1991.

ⁱVer, por exemplo, os anais de Congressos como PME, ICME, ENEM e EPEM, além de periódicos da área.

ⁱⁱTrata-se de uma rede formada por professores, pesquisadores e futuros professores de Matemática, que interagem para discutir as implicações de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática, bem como desenvolver e utilizar atividades que envolvam esses recursos em sala de aula. Essa rede é coordenada por Miriam Godoy Penteado, e seu endereço eletrônico é: www.igce.unesp.br/igce/matematica/interlk.