



Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Educação a Distância da UFSM - EAD
Universidade Aberta do Brasil - UAB

Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação
Aplicadas à Educação

**Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação
Aplicadas à Educação**

PÓLO: Santana do Livramento

DISCIPLINA: Elaboração de Artigo Científico

PROFESSOR ORIENTADOR: Prof^ª. Drda. Ana Marli Bulegon

06/11/2010

Tecnologias Digitais na Educação Matemática: produzindo outras maneiras de pensar e ser professor(a) que ensina matemática no Ensino Fundamental e Médio.

Digital technologies in Mathematics Education: producing new ways of thinking and being a teacher, who teaches Mathematics in Elementary and High School.

ARAGÓN, Dionara Teresinha da Rosa.

Me. em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Resumo: O presente trabalho emerge de um conjunto de experiências vivenciadas por um grupo de professores de matemática em formação inicial, do curso de Licenciatura em Matemática; integrante do projeto Prolicenciatura, pela Rede Gaúcha de Ensino à Distância, coordenado pela Universidade Federal de Santa Maria. A partir do referencial teórico com foco em experiências de uso das tecnologias na escola, especialmente na educação matemática e em teorias que as fundamentam, foram descritos os impactos das TICs nas práticas docentes deste grupo, seus pontos de resistência, de ganhos pedagógicos, os limites e as possibilidades das aplicações das TICs relatadas nos materiais produzidos durante os estudos desenvolvidos na disciplina de Tecnologia Digitais na Educação Matemática, a qual compôs o contexto empírico desta investigação. A pesquisa encaminhou-se a partir das investigações dos relatos desses professores, que narraram às experiências e os desafios encontrados na aplicação das tecnologias digitais em suas práticas educativas. Os materiais que foram construídos pelos mesmos encontram-se no ambiente de trabalho Moodle, que é a sala de aula online dos graduandos. Nessa sala virtual, foram analisados os fóruns de discussões coletivas e os trabalhos individuais como: os planos de trabalho e as narrativas de suas aplicações e dos respectivos resultados. No processo desta análise, foi possível reconhecer, como os pontos de resistência, os ganhos pedagógicos, assim como os limites e as possibilidades das aplicações das Tecnologias Digitais na Educação Matemática produziram outras maneiras de pensar e ser professor(a) que ensina matemática no Ensino Fundamental e Médio.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de Matemática; Tecnologias digitais na Educação Matemática.

Abstract: *The present work emerges from a set of life experiences of a group of math teachers in initial formation course in Mathematics; which integrates the Prolificiatura project by the Network Gaúcha of Distance Superior Learning, coordinated by the Federal University of Santa Maria. From the theoretical framework, were described the impacts of ICT in teaching practices of this group, their points of resistance, of pedagogical gains, the limits and possibilities of ICT applications reported in the materials produced during the studies developed in the discipline of Digital Technology in Mathematics Education, which composed the empirical context this investigation. The survey was developed from the investigations of reports of these teachers, who narrated the experiences and challenges encountered in implementing digital technologies into their educational practices. The materials that were built by them are in the work environment Moodle, which is the online classroom of undergraduates. In this virtual room, we analyzed the forums for group discussions and individual work as: the work plans and the narratives of their applications and their respective results. In the process of this analysis, it was possible to recognize, as the points of resistance the pedagogical gains, as well as the limits and possibilities of applications of Digital Technologies in Mathematics Education have produced other ways of thinking and being a teacher, teaching mathematics in education Elementary and Middle Education.*

Keyword: Incitial Training of Tetchers of Mathematics; Digital Technologies in Mathematics Education

INTRODUÇÃO:

A educação contemporânea está imersa em constantes desafios que circulam em torno das tecnologias de informação e comunicação (TIC). Neste contexto, o ensino emerge por formação continuada e de qualidade para que os docentes possam entender e reconhecer as potencialidades das tecnologias disponíveis em seu ambiente de trabalho, assim como se apropriar de conhecimentos antes não discutidos e que atualmente fazem parte da bagagem diária do professor.

Compreender as relações das tecnologias com a aprendizagem, suas aplicações e características, em função de contribuições pedagógicas que possam oferecer é algo que exige novas conexões em relação ao tempo e ao espaço, assim como a relação destes com as práticas docentes.

Os alunos estão prontos para a multimídia, os professores, em geral, não. Os professores sentem cada vez mais claro o descompasso no domínio das tecnologias e, em geral, tentam segurar o máximo que podem, fazendo pequenas concessões, sem mudar o essencial.(MORAN, 1999).

Segundo o autor, esses entraves barram o professor de experienciar alternativas pedagógicas, dentre elas o uso das tecnologias digitais na educação.

O mesmo também afirma que “Os professores percebem que precisam mudar, mas não sabem bem como fazê-lo e não estão preparados para experimentar com segurança”.(MORAN, 1999).

Este problema também perpassa pelas instituições, que exigem mudanças dos professores sem dar-lhes formação e condições físicas para que eles as efetuem. Conforme as palavras do autor, “algumas organizações introduzem computadores, conectam as escolas com a Internet e esperam que só isso melhore os problemas do ensino”.(MORAN, 1999).

Assim, os resultados se apresentam de forma negativa, pois com tantos investimentos, não aparecem efeitos e nem “mudanças significativas nas aulas e nas atitudes do corpo docente”.(MORAN, 1999).

Em meio a tantas exigências, está o educador contemporâneo, em busca de formação inicial e continuada para compreender a “avalanche” de novidades tecnológicas e digitais que vão surgindo em uma velocidade impressionante. Supõe-se que os sentimentos gerados por essas novas descobertas, conquistas, frustrações, realizações e crescimento profissional frente a essa problemática atual da educação, encontram-se no interior das práticas desses educadores, neste caso, ao experimentar a educação matemática com as aplicações das tecnologias digitais.

Os desafios de trabalhar com as tecnologias na educação, especialmente em educação matemática, vão além de simplesmente deslocar o trabalho pedagógico da sala de aula para o laboratório de informática. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, “o impacto na vida de cada indivíduo vai exigir competências que vão além da simples ação de lidar com a máquina, caberá buscar por saberes constantemente renovados (...)”.Ou seja,

Este impacto da tecnologia cujo instrumento mais relevante hoje é o computador exige do ensino de Matemática um redirecionamento sob uma nova perspectiva que favorece o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar neste mundo em constante movimento.(PCN's, 2000, pag. 252)

Em concordância com o documento oficial dos PCNs, estão as palavras de Serres (1998, apud NEVES, 2009, p.19.), que menciona a chamada “sociedade pedagógica”, a partir da seguinte concepção:

“[...]é uma sociedade onde só a informação não basta. Saber onde está o conhecimento é insuficiente. É preciso agir sobre ele, interpretar, aplicar, criar, inovar, transformar. Isso feito, refazemos o ciclo, buscando novos patamares em um contínuo estado de aprendizes”.(SERRES, 1998, apud NEVES, 2009, p.19.).

Segundo as idéias de Neves (2009), compreende-se também que, enquanto educadores, é “preciso tirar as TIC’s de sua excepcionalidade”, ou seja, “aprender a trabalhar com elas de modo tão competente e natural que as colocará na invisibilidade, como um lápis ou uma caneta esferográfica são hoje.” Segundo a autora, não é fácil, “mas é um imperativo ético dos que desejam educar com qualidade.” (NEVES, 2009, p. 19).

Nessa mesma linha de ação, visando uma educação ética, inovadora e de qualidade, encontra-se o grupo de professores em formação inicial, autores das experiências que serão investigadas e apresentadas neste artigo, as quais serão mostradas a partir de um recorte da realidade tecnológica que permeia suas práticas em educação matemática.

A etapa de formação que será discutida teoricamente faz parte do contexto da disciplina intitulada Tecnologias Digitais na Educação Matemática, pertencente ao 3º semestre do curso de Licenciatura Plena em Matemática pertencente a REGESD/UFSM.

Diante deste contexto, serão apresentados os aspectos mais relevantes das experiências vivenciadas pelos professores, a fim de ampliar a discussão teórica em torno das seguintes questões de estudo:

-Quais as práticas pedagógicas que foram aderidas pelos professores cursistas durante o estudo realizado em Tecnologias Digitais na Educação Matemática?

-Quais os limites que se apresentaram no decorrer das experiências didáticas usando as Tecnologias Digitais em Educação Matemática?

-Quais os ganhos pedagógicos que a disciplina de Tecnologias Digitais na Educação Matemática proporcionou aos professores cursistas?

Para responder a essas indagações analisou-se os materiais postados na plataforma *Moodle* ao longo da disciplina em forma de resenhas(iniciais), trabalhos que apresentam planos de aula, fóruns que apresentam depoimentos, resenhas(finais) e projetos que foram aplicados em turmas de ensino fundamental e ensino médio com seus respectivos resultados finais envolvendo as Tecnologias Digitais nas práticas pedagógicas de Matemática. Tratam-se os educadores por (E1), que corresponde a educador1, (E2) que corresponde a educador2 e assim sucessivamente e o professor formador será identificado como(P1). Os excertos

narrados pelos educadores e pelo professor formador estão em estilo itálico para serem diferenciados das citações advindas de referenciais teóricos.

Vale considerar que neste material, não se esgotam as discussões e as reflexões referentes aos tópicos de investigação, pois sendo um tema bastante amplo, não cabe finalizar ou encontrar respostas para as questões já apresentadas. Mas, diante da realidade e do contexto que cerca o professor contemporâneo, pode-se apresentar ao grupo em destaque uma leitura de suas próprias práticas, dos ganhos pedagógicos que as TIC's ofereceram e oferecem, dos limites e das possibilidades frente à aplicação dessas ferramentas tecnológicas em suas realidades.

Os escritos que serão apresentados estão divididos em três subitens, são eles: I) O professor e a formação continuada em meio as Tecnologias digitais; II) As experiências vivenciadas por um grupo de professores a partir das aplicações das Tecnologias Digitais na Educação Matemática; III) Ganhos pedagógicos em matemática a partir da prática tecnológica: limites e possibilidades que produzem outras maneiras de pensar e ser professor(a) que ensina matemática no Ensino Fundamental e Médio. Os temas abordados neste artigo têm foco em experiências de uso das tecnologias na escola, especialmente na educação matemática e em teorias que as fundamentam. Dentre elas, a conceituação teórica de Moran (1999), Valente (1999), Gravina (1996), Gravina e Santarosa (1998), Neves (1999), PCNs (2000), Krahe, Tarouco & Konrath (2006), Levy (1995).

Para elaborar este material, foram investigados os relatos dos professores, que estão relacionados às experiências e aos desafios encontrados na aplicação das tecnologias digitais em suas práticas. Também, analisou-se os materiais construídos pelos mesmos, dentre eles os planos de trabalho, suas aplicações e os resultados obtidos através da execução desses planos em suas respectivas salas de aula, os quais retratam um pouco desta caminhada que transita entre as práticas tradicionais e as práticas tecnológicas. Nas considerações finais, serão apresentados, a partir desta análise, como os pontos de resistência, os ganhos pedagógicos, assim como os limites e as possibilidades das aplicações das TIC's produziram outras maneiras de pensar e ser professor(a) que ensina matemática no Ensino Fundamental e Médio.

I) O professor e a formação inicial em meio as Tecnologias digitais.

A formação inicial do professor contemporâneo está sendo realizada através das iniciativas desenvolvidas pelo Ministério da Educação em parceria com as Universidades Públicas e o Governo Federal. Neste propósito, encontra-se o grupo de professores, os quais residem e atuam em escolas de educação básica de Santana do Livramento. Atualmente, este grupo docente participa do projeto de formação inicial para professores de ensino fundamental e médio intitulado Prolicenciatura, o mesmo é coordenado pela Rede Gaúcha de Ensino Superior a Distancia, sob a responsabilidade da Universidade Federal de Santa Maria. Este curso, o qual vem demonstrando o compromisso de contribuir para a formação inicial dos professores gaúchos, é composto por um currículo interdisciplinar e possui a tecnologia como aliada e ao mesmo tempo propulsora de desafios constantes nesta caminhada de formação e aprimoramento profissional.

A proposta em que o curso acima descrito está inserido é a modalidade a Distância, a qual visa incentivar a incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação aos procedimentos didático-pedagógicos. Além de zelar pelo acesso à Educação Superior Pública e de qualidade, propicia a democratização do acesso à educação de forma a contribuir para a redução das diferenças socioculturais que se perpetuam em nossa sociedade.

O objetivo do curso de Licenciatura plena em Matemática é promover a formação inicial dos professores que atuam há pelo menos um ano na Rede Pública de Ensino do Rio Grande do Sul assim como proporcionar situações significativas de aprendizagem que implique em conhecer os modos interativos a partir dos quais os sujeitos “apreendem” relações matemáticas em seu cotidiano, tanto no plano das operações lógicas quanto das interações propriamente ditas.

Estreitando o contexto empírico ser observado e analisado, apresenta-se a disciplina de Tecnologias Digitais na Educação Matemática: a mesma visa contemplar os aspectos previstos na seguinte ementa:

- Análise e proposta de utilização de diferentes *softwares* para o ensino e aprendizagem da Matemática na escola, acompanhada de prática pedagógica.

- Análise de sites *Web* na área de Educação Matemática e suas possíveis utilizações no dia-a-dia da sala de aula.

-Construção de um referencial teórico na área de tecnologia de informação aplicada à Educação Matemática.

Deste modo, as atividades da disciplina envolvem análise e propostas de uso de *softwares*, exploração de sites com objetos digitais para uso em aulas de matemática, leitura de artigos, dissertações, livros e publicações da área, bem como intensa discussão das abordagens nos fóruns disponibilizados neste ambiente.

Nesse sentido, os professores envolvidos passaram a vivenciar uma experiência de transição entre as práticas antes já conhecidas e as práticas tecnológicas e digitais proporcionadas pelo curso de formação, tendo a reflexão teoria-prática permanente neste aprofundamento de estudos. Nesse conjunto de experiências, os mesmos enfrentaram tensões, desafios constantes, incertezas e inúmeras desacomodações que fizeram parte dessa “busca por novas competências, aprendendo e ensinando aos alunos como lidar com uma avalanche de informações e mídias que nos afetam”. (KRAHE, TAROUÇO & KONRATH, 2006, p. 2). Tais experiências produziram outras formas de pensar e ser professor, formaram e (re)formaram as maneiras de exercer a prática pedagógica, instigaram à outras escolhas para guiar as aulas de matemática. Este conjunto formado por tensões, limites e possibilidades está descrito nos materiais, os quais foram analisados a fim de ampliar as reflexões em torno do tema já destacado.

O lócus destas experiências é a escola, local repleto de diversidades e de adversidades que muitas vezes não são “cúmplices” das novas práticas já subjetivadas e constituídas pelos docentes neste processo de formação. Neste sentido, os professores deparam-se com possibilidades e com limites dentro do espaço escolar.

Frente às possibilidades, os professores-cursistas criaram e (re)criaram alternativas interessantes a partir destes novos conhecimentos que vem adquirindo na formação em Licenciatura Plena de Matemática, reafirmando o profissionalismo enquanto educadores que traduzem a educação como uma ato que, segundo Moran (2000, p. 12 apud KRAHE, TAROUÇO & KONRATH, 2006, p. 2), “...além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão de totalidade”.

Para o autor, conquistar uma ação transformadora enquanto educador exige competências além da intelectualidade, é preciso transcender esta e ampliar a

dimensão das práticas pedagógicas em torno do saber fazer, que referenciado em suas idéias, significa:

“o essencial na formação do educador é sua visão política do mundo, é a sua postura diante do mundo, da vida, da sociedade. Não basta só preparar professores competentes intelectualmente, é preciso que tenham uma visão transformadora do mundo.” (MORAN, 2007 apud NEVES, 2009, p.20).

Dessa forma, os educadores contemporâneos não têm mais como se esquivar da aplicação das TIC's na educação, pois as vivências da interatividade, da autonomia e da contextualização passaram a compor os roteiros de suas práticas. Assim, é inevitável deparar-se com os contratempos advindos de dificuldades iniciais de formação e construção de alguns saberes e principalmente das carências principalmente de infra-estrutura das escolas públicas.

Dentre as adversidades encontradas, estão: as dificuldades em lidar com as tecnologias Digitais na Educação Matemática, as situações de carências em torno dos recursos tecnológicos, a falta de conexão com *Internet*, falta de apoio administrativo, assim como escassez de tempo e espaço apropriado nas escolas. Algumas professoras atuam em escolas rurais, onde não há sinal para acessar a Internet, estas trabalham com *notebook(s)*, pois não têm disponibilidade de computadores nestas escolas; outras mesmo lecionando em escolas urbanas, não encontram laboratórios disponíveis. Em meio aos empecilhos, os docentes “garimpam artesanalmente” as “brechas” que lhes permitem desenvolver e aplicar as práticas tecnológicas das quais se apropriaram. É neste contexto que surgem as tensões e os conflitos, mas também outras formas de realizar estas atividades envolvendo as Tecnologias Digitais na Educação Matemática, ou seja, “as tensões passam a ser positivas e necessárias nos contextos de formação docente, pois a cada tensão, são provocadas formas de resistência docente onde o(a) professor(a) passa a narrar outras possibilidades e outras práticas pedagógicas passam a ser reinventadas e (re)afirmadas, mesmo que provisoriamente, mas com atribuições e compromissos de um devir social, político e cultural”. (ARAGÓN, 2009, p.94)

Após a descrição do contexto e um pouco das realidades as quais os professores estão envolvidos, volta-se para o objetivo desta investigação que é responder a seguinte questão de estudo: “De que maneira as Tecnologias Digitais em Educação Matemática produzem outras formas de pensar e ser professor(a) que ensina matemática?”

Para isso, apresentar-se-á a análise dos materiais descritos anteriormente, em etapas que correspondem à seqüência da disciplina Tecnologias Digitais Aplicadas a Educação Matemática, a qual transformou-se em um “palco” de discussões, aprendizagem, desafios, limites, possibilidades e ganhos pedagógicos.

II)As experiências vivenciadas pelo grupo de professores a partir das aplicações das Tecnologias Digitais na Educação Matemática.

As primeiras narrativas mostram algumas preocupações dos professores com o uso de *softwares* de Geometria Dinâmica (GD) que são aqueles com "régua e compasso virtuais", tais como o Geogebra, Cabri, Régua e Compasso, Cinderela e outros. Segundo Neves (2009, p.17), “as tecnologias ainda são vistas como algo excepcional. Se mesmo o livro didático ainda não é bem explorado em sala de aula, o que dizer desse universo de possibilidades que as novas tecnologias da informação e da comunicação – TIC’s – nos trazem?”

As palavras acima, retratam a excepcionalidade apresentada nos registros que foram analisados e retirados dos primeiros fóruns de discussão entre os professores/cursistas, professor formador e tutores da disciplina, no ambiente de aprendizagem *Moodle*.

“Muitas são as vantagens de softwares de GD nas escolas, porém, é uma ferramenta nova que ainda estamos nos familiarizando e aprendendo. Eu, particularmente tenho dificuldades em lidar com essa ferramenta”.(E1)

“Lamentavelmente o acesso a essas facilidades ainda não está inserida em todas as escolas porque a maioria, pelo menos as escolas municipais, ainda não possuem Internet o que restringe o trabalho dos professores e alunos. Bem como, não há um acompanhamento progressivo da modernidade em relação as escolas estaduais o que proporciona um atraso tecnológico para esses alunos.”(E2)

Em meio às preocupações dos professores apresentadas nos fóruns, foi possível detectar a mediação e o incentivo do professor formador da disciplina (P1), o qual esteve sempre presente ao conduzir, encorajar e orientar o trabalho desenvolvido com a turma de professores em formação:

“Os avanços tecnológicos são constantes: não podemos negar. E penso que o professor não tem o “direito” de ficar desatualizado frente aos nossos alunos, que precisam de capacitação constante.”(P1)

“E se não temos as melhores condições de trabalho? E se não temos um laboratório de informática na escola?(...) Isto não pode justificar a nossa não atualização. Poderíamos estar dando motivos para os governantes dizerem “não fornecemos computadores para as escolas, pois os professores não estão

atualizados". A atualização do corpo docente é uma forma de pressão para obtermos escolas mais estruturadas. O que acham?"(P1)

"Além disso, pensem em como pode estar nossas escolas daqui a 6 ou 8 anos... Será que teremos computadores em todas as escolas? O que acham?"(P1)

"Vocês conhecem o programa Um Computador por Aluno (UCA)? Pois ele já é realidade no Uruguai. No Brasil está ocorrendo um projeto piloto em quatro capitais, inclusive Porto Alegre. A tendência, é que em breve, com a definição de qual equipamento será adquirido, deverá ser estendido a todas as escolas do país." (P1)

"E quando (espero em breve) estes computadores chegarem, será que estaremos (nós professores) preparados? E eles chegarão com diversos softwares, que talvez não conhecemos, e precisaremos de autonomia e dinamismo para nos apropriar destes recursos. O que acham?" (P1)

Segue abaixo, algumas colocações das professoras, as quais fazem um contraponto com as palavras citadas acima pelo professor e também expressam os primeiros sentimentos e tensões frente aos novos desafios:

"É natural que ainda se tenha receio no uso das Tic's na educação. Pois este tema veio como uma "bomba" para aqueles profissionais que se diziam preparados e hoje se deparam com um novo mundo totalmente informatizado. Tivemos dificuldades com o Geogebra, talvez tenhamos com os próximos softwares que estão por vir, mas eles foram criados para facilitar o estudo da matemática e de outras disciplinas. Nós que moramos na fronteira conhecemos bem a realidade do Uruguai. Quando os professores receberam este material foi um "Deus nos acuda". Porém se adaptaram a realidade e estão realizando um excelente trabalho. Acredito que nossos desabaços são para melhorar os recursos que possuímos."(E3)

"Temos que dar o melhor, e nos preocupamos com a qualidade de nosso trabalho. A tecnologia está para melhorar a qualidade e acolher a diversidade, temos que nos preparar e acredito que é para isso estamos aqui."(E4)

"Penso que tudo o que surge para facilitar a aprendizagem e desenvolver o raciocínio é viável, porém eu, particularmente, ainda não me sinto segura para lidar com essa ferramenta, ainda não tenho os conhecimentos necessários, mas estou me esforçando para tê-los."(E5)

"Em uma era de tecnologia e comunicação, é fundamental que os alunos e professores se familiarizem com computador e com programas específicos para aprofundar melhor sua aprendizagem matemática." (E5)

Esta pesquisa possibilitou desdobrar alguns dos traços e contornos ligados ao conjunto de práticas que acompanha este grupo de educadores contemporâneos. Em seu desfecho, foi possível reconstruir e repensar muitas interpretações que antes desta experiência eram tidas apenas como evidências e suposições.

Ao fazer a leitura dos materiais escritos pelos docentes, entende-se que o professor não é simplesmente aquele que ensina, mas que aprende a partir da própria prática, e que se tornar professor é algo que está imbuído de uma história

de vida pessoal e profissional, e o que é dito, feito, reafirmado, transformado e recriado em suas práticas é apenas consequência desse modo de ser professor, que é algo muito singular. Esta individualidade do professor está também atrelada a todas as limitações e possibilidades que a instituição permite, e as concepções que o professor carrega a respeito da Matemática e das Tecnologias Digitais aplicadas a esta ciência.

Ao reconhecer algumas experiências relevantes vivenciadas pelos professores, destaca-se a partir das atividades desenvolvidas em suas escolas, as práticas pedagógicas que foram aderidas pelos professores/cursistas após o estudo realizado em Tecnologias Digitais na Educação Matemática e a experimentação desta nova proposta.

A primeira prática a ser apresentada foi desenvolvida pela educadora (E6), a partir do estudo de polígonos congruentes, utilizando o Aplicativo que aborda conteúdos digitais para o ensino da Matemática (Aplicativo pavimentação de polígonos regulares de um só tipo - Parte 2).

Seus relatos afirmam que os alunos exploraram o aplicativo, fazendo descobertas como: “quais ícones eram responsáveis pelo movimento dos objetos? Como apagar o mesmo?” Após terem feito a escolha do polígono, de acordo com o nº de lados que iriam utilizar para pavimentar, passaram a “observar quais são mais apropriados para preencher completamente o plano disponível.”

Segundo a professora que aplicou esta atividade, o conteúdo trabalhado pelos alunos a partir deste aplicativo foi bastante proveitoso, pois os mesmos demonstraram grande potencial investigativo e criativo, combinando os objetos, formando gravuras, como uma espécie de mosaico, o qual não foi se quer pedido este tipo de atividade, demonstrando dessa forma, muita autonomia, que é um dos princípios valiosos da educação nesta modalidade.

“Os alunos apresentaram interesse, entusiasmo e concentração, mostrando assim o quanto às aulas de matemática, as quais muitos alunos têm verdadeira antipatia, podem tornar-se prazerosas e proveitosas.” (E6)

“Na sociedade da informação, a qual todos pertencemos, observa-se o quanto estamos reaprendendo a conhecer, a nos comunicar; a ensinar; reaprendendo a integrar o humano e o tecnológico, a integrar o individual, o grupal e social. Para tanto se faz necessário que o professor enquanto a pessoa; antes transmissora do conhecimento; agora, mediador do processo de aprendizagem; adquira uma nova visão quando se fala em afetiva construção do conhecimento.”(E6)

As colocações feitas pela professora reafirmam o que diz Valente (1999) e Levy (1995): “o computador não vai resolver todos os problemas da educação, mas

pode trazer ao processo de ensino e aprendizagem uma dimensão bastante interessante quanto à possibilidade de ir muito além...”. A mesma ainda destaca o amadurecimento profissional que veio aliado a estas novas experiências, a motivação em oferecer uma proposta agradável aos alunos, o entusiasmo demonstrado pelos estudantes ao manusear o aplicativo e os bons resultados ao avaliar os objetivos contemplados nesta atividade.

Numa outra experiência, o educador (E7) desenvolveu sua prática a partir da proposta de trabalho com foco na planificação de prismas e pirâmides, para explorar o ensino de elementos da Geometria Espacial, orientado para séries finais, do Ensino Fundamental, em uma turma de 6ª série. O professor utilizou inicialmente um vídeo sensibilizador intitulado “Os sólidos de Platão”. O mesmo é produzido pela TVEscola, sob a responsabilidade da Secretaria de Educação a Distância do Ministério de Educação (MEC) e trata como as formas da natureza ajudam a compreender as teorias e regras da geometria.

Segundo este educador, o vídeo possibilita compreender a partir da planificação desses sólidos com material dobrável, por exemplo, a diferença entre polígonos e poliedros, e também diferenciar elementos e formas existentes entre a geometria plana e a geometria espacial, o que segundo ele, contempla o estudo a partir das formas tridimensionais, através da manipulação e exploração de seus elementos. Este trabalho foi desenvolvido em várias etapas, utilizando as tecnologias digitais e também materiais concretos para a manipulação e planificação. Para a planificação dos sólidos geométricos, foi feita uma prática utilizando o *software* Geogebra. A partir do relato do professor, destacar-se-á alguns fragmentos que expressam parte dessa experiência:

“O presente trabalho, foi realizado com grande interesse e participação da maioria dos alunos, quanto às planificações, mas, foi pouco desenvolvido pela maioria dos alunos visto à falta de computadores, no que competia ao uso do software Geogebra, uma vez que a escola não dispõem de laboratório de informática, sendo então que, utilizou-se dois notebooks, para à realização das tarefas.”(E7)

“Trabalhei geometria com o geogebra, com 7ªs e 8ª séries, e o interesse da maioria dos alunos foi muito bom, aliás, ficavam sempre na expectativa de novas aulas. Mas, reconheço que a grande maioria das escolas, não oferece suporte para que se desenvolvam esse tipo de atividades.”(E7)

Aqui, transparece os ganhos pedagógicos frente aos resultados obtidos através da participação e do interesse dos alunos. Também, os limites, que desafiam as práticas dos professores, mas que não impedem de realizá-las,

quando os mesmos acreditam que estas são propulsoras de aprendizagens significativas para os estudantes.

O trecho descrito abaixo, mostra a experiência desenvolvida por outra professora com os conteúdos de funções polinomiais do primeiro grau enfocando os tópicos de construir as funções afins, linear, identidade, constante e seus gráficos usando a lei de formação assim como a verificação do coeficiente linear e angular, crescimento e decrescimento e zero da função a partir do *software* GeoGebra, em uma turma de 1º ano do Ensino Médio.

“Durante o estudo de Tecnologias Digitais na Educação Matemática me apropriei do conhecimento de alguns softwares utilizados para a educação matemática com o uso do computador. Neste mundo permeado pelos avanços tecnológicos, rechaçar a tecnologia é tentar ficar fora do processo. Portanto necessário se faz que o profissional da educação esteja cada vez mais envolvido neste processo vencendo os desafios que esta dinâmica de transformação traz apropriando-se das mesmas para proporcionar aos alunos uma nova realidade de acordo com seus anseios.”(E8)

Nas palavras acima, percebe-se a reflexão da professora em torno dos estudos que visam formar o educador contemporâneo e que levam a percorrer nesta “dinâmica de transformação” caminhos até então desconhecidos. Como afirma a educadora, “as Tecnologias digitais na educação matemática” passam a representar uma “aventura pedagógica”, a qual exige coragem e muito estudo por parte do professor que se propõe a aplicá-las.

As citações apresentadas a seguir, apontam a apropriação do conhecimento durante a exploração do *software* que foi trabalhado com os alunos e alguns resultados obtidos nesta experiência.

“O software Geogebra tem a vantagem didática de apresentar a janela de álgebra, possui plano cartesiano e a malha quadriculada, as equações podem ser inseridas com facilidade e o gráfico aparece automaticamente, possibilitando uma visualização do mesmo e permitindo a exploração do objeto.”(E8)

“A prática proporcionou aos alunos condições de experimentar uma nova forma de aprender Matemática e a mim uma nova forma de ensinar que trouxe uma maior interação entre todos nós. Posso dizer pela experiência que tenho de anos anteriores ao trabalhar este conteúdo que houve uma melhor aprendizagem evidenciada através das atividades propostas na sala de aula.”(E8)

Verifica-se nos escritos acima, que a utilização dos programas evidencia aspectos didáticos muito importantes para aprendizagem da geometria, como a possibilidade de movimentar os objetos construídos, proporcionando uma visualização plena dos mesmos e suas propriedades; a aplicação dos conceitos e a construção dos mesmos durante a manipulação da ferramenta; a possibilidade de experimentação e de conhecimento das demonstrações dos resultados obtidos

experimentalmente. Neste contexto, tratam-se estes aspectos como “ganhos pedagógicos”, que foram sendo evidenciados a cada nova experiência, durante as realizações dos planos de aula elaborados pelos professores em formação.

III) Ganhos pedagógicos em matemática a partir da prática tecnológica: limites e possibilidades que produzem outras maneiras de pensar e ser professor(a) que ensina matemática no Ensino Fundamental e Médio.

Segundo Gravina e Santarosa, (1998) “o conhecimento se constrói a partir das ações de cada sujeito. Mas para isso, o aluno precisa agir ativamente frente ao conhecimento, ou seja, precisa fazer muita investigação, exploração, até chegar a ponto de formalizá-lo”, sendo esta última etapa apenas a consequência de todo um processo que requer muita preparação pedagógica, boas escolhas tecnológicas e uma orientação eficaz por parte do professor.

Entre as palavras das autoras, encontra-se um forte desafio para a educação matemática no contexto das tecnologias digitais, ou seja, o professor precisa inicialmente compreender este processo e logo após, encontrar caminhos que conduzam os alunos a apropriarem-se do conhecimento durante o manuseio desses recursos, ou seja, proporcionar um roteiro de trabalho que possibilite a construção de esquemas para o entendimento de conceitos.

As referências acima citadas foram parte da base teórica que fundamentou a caminhada do grupo de professores. A partir destas leituras, os mesmos depararam-se e apropriaram-se de algumas concepções, dentre elas a abordagem construtivista, passando e refletir suas práticas a partir destas. Esta concepção teórica leva a entender que: para contribuir com a aprendizagem da Matemática são imprescindíveis os ambientes informatizados e nestes ambientes devem ter recursos que visem à aprendizagem numa abordagem construtivista. Neste foco teórico, os programas devem ajudar os alunos a modelar, analisar, simular, fazer experimentos, conjecturas para que nesses ambientes os alunos possam expressar, confrontar e refinar suas idéias.

Gravina e Santarosa (1998), afirmam que nos ambientes informatizados, o computador permite criar um novo tipo de objeto: concreto/abstrato; concreto porque existem na tela do computador e podem ser manipulados e abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais. As mesmas

destacam algumas características que os ambientes informatizados precisam ter, sendo estes: meio dinâmico meio interativo, meio para modelagem ou simulação.

Os professores – cursistas de Licenciatura Plena em Matemática – ao longo da disciplina tiveram oportunidades de trabalhar com diferentes programas matemáticos e desenvolver nestes algumas atividades de exploração. Foram sugeridos durante os estudos na disciplina Tecnologias Digitais na Educação Matemática, o uso dos programas Geogebra, *Winplot*, *Cabri Geometry*, *Geoplan*, *Modellus*, *Graphmatica*, entre outros. Para os planejamentos, os professores aprenderam outros modos de lidar com o tempo e o espaço nas TIC's.

“Também considero de importância o tempo necessário que se leva para buscar e o que se quer para fazer um bom trabalho, porque precisamos sentar em frente a um computador explorar os softwares para ver como funcionam e quais atividades podem ser realizadas, isto se faz necessário, pois não podemos perder a credibilidade caso contrário qualquer prática é fadada ao fracasso.”(E8)

Durante a prática de tutoria presencial da turma de Licenciatura em Matemática, acompanha-se os estudos dos docentes, realizados no pólo. No decorrer das atividades propostas pela disciplina Tecnologias Digitais na Educação matemática, surgiram inúmeros desafios que tiveram de ser superados para que os professores pudessem aplicar as ferramentas nas suas respectivas turmas. Tais desafios se constituem pelos princípios da “geometria dinâmica”, os quais regem os *softwares* sugeridos pela disciplina. Esses programas são ferramentas de construção, definidos por propriedades que se mantêm matematicamente, ou seja, os desenhos de objetos e configurações geométricas são feitos e definidos a partir das propriedades, exigindo assim, o conhecimento matemático para que suas construções sejam feitas corretamente.

Através de deslocamentos aplicados aos elementos que compõe o desenho, este se transforma, mantendo as relações geométricas que caracterizam a situação. Assim, para um dado objeto ou propriedade, temos associada uma coleção de “desenhos em movimento”, e os invariantes que aí aparecem correspondem às propriedades geométricas intrínsecas ao problema. E este é o recurso didático importante oferecido: a variedade de desenhos estabelece harmonia entre os aspectos conceituais e figurais; configurações geométricas clássicas passam a ter multiplicidade de representações; propriedades geométricas são descobertas a partir dos invariantes no movimento. (GRAVINA, 1996, p.6).

Segundo as palavras da autora e as experiências vivenciadas junto aos docentes, percebe-se que as características dos programas com os quais os professores trabalharam giram em torno de recursos compostos pela interface de

menus de construção em linguagem clássica da geometria, exigindo do professor em formação muito estudo e aprofundamento matemático para compreender o manuseio dos mesmos. Para desenhar um quadrado, por exemplo, é preciso recorrer às propriedades que o definem, pois caso seja cometido algum erro geométrico, a estabilidade do mesmo não se mantém.

Nesta concepção, há uma valiosa estratégia pedagógica para o trabalho que envolve as tecnologias digitais na Educação Matemática, pois estas geram um diferencial de aprendizagem positivo ao fazer a comparação com o desenho à “mão livre”, o qual poderá acolher erros em relação às propriedades e os mesmos poderão passar despercebidos pelo professor, o que nas ferramentas de Geometria Dinâmica (GD), é improvável acontecer.

Também, em relação à hierarquização e compreensão dos conhecimentos geométricos, os ambientes em geometria dinâmica constituem uma interessante opção para resgatar no aluno os níveis mentais superiores de dedução e rigor, pois exigem que o mesmo compreenda axiomas, definições, teoremas e conceitos geométricos para que assim o aprendiz estruture a demonstração e consiga trabalhar nos programas.

Essa nova abordagem ao ensino e aprendizagem da geometria permite “fazer conjecturas a partir da experimentação, que são corrigidas através do *feedback* oferecido pelo ambiente, até que propriedades estáveis sob a ação de movimento no desenho se estabeleçam, surgindo então naturalmente o processo de argumentação e dedução.”(GRAVINA, 1996, p.1).

Ao longo da disciplina, as opções de recursos digitais disponíveis para o ensino de matemática foram sendo ampliadas e os professores puderam analisar alguns sites que apresentam applets¹ destinados a essa finalidade. Os applets são encontrados em repositórios como o CDME - Conteúdos Digitais para o Ensino e Aprendizagem de Matemática e Estatística - projeto desenvolvido na Universidade Federal Fluminense (UFF), com a coordenação do professor Humberto José Bortolossi. Também foi pesquisado *Freudenthal Institute* - site desenvolvido pelo departamento de matemática da Universidade Utrecht (Holanda). O qual possui diversos *applets*¹ para o ensino de matemática e ciências, abordando diversos temas e assuntos.

A partir das leituras sobre aplicabilidade desses recursos, o grupo docente foi convidado também a explorar os “applets” e descobrir com muita autonomia

todas as potencialidades dos recursos ali disponíveis, os conteúdos matemáticos abordados em cada *applets*, as séries que poderiam utilizar este recurso e com isso preparar atividades convenientes para a sala de aula utilizando esse recurso.

“Com relação a essas atividades, penso que servem para nos orientar quanto ao processo de construção do conhecimento, mais ainda que por si só, segundo as leituras feitas na disciplina, não garantem essa construção. Então, mesmo que tenhamos esses meios, devemos procurar outras práticas pedagógicas para o ensino da matemática, como: jogos, desafios, pesquisas, etc...”(E4)

“Segundo nossos estudos, a aprendizagem da matemática no contexto das TIC’s dependem das ações dos alunos, sendo que os mesmos devem: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar para então demonstrarem, pois simplesmente pela apresentação formal e discursiva de conteúdos, os estudantes não são levados a desafios cognitivos, pois somente lhes é exigida memorização e repetição dos mesmos.”(E6)

Aqui, apresentar-se-á alguns depoimentos dos professores que expressam não somente os pontos de resistência e os limites encontrados, mas os ganhos pedagógicos a partir das aplicações das TIC’s na educação matemática ao narrar outras maneiras de pensar e ser professor(a) que ensina matemática no Ensino Fundamental e Médio.

*“Ao concluir meu trabalho percebo quanto tempo perdi por medo de não saber como conduzir uma prática com o uso do computador, ou seja, talvez só agora eu me sinta preparada para explorar junto com meus alunos esta ferramenta pelas e reflexões que fiz como aluna da EAD Prolíc onde adquirimos conhecimentos sobre os softwares, os *applets*, os sites apropriados para o desenvolvimento desta prática.”(E8)*

Percebe-se que a proposta envolvendo as TIC’s na Educação Matemática motivou os professores a fazer uma experiência singular de estudo através das preparações teóricas, planejamentos e vivências com seus alunos. Também, propiciou um amadurecimento profissional, assim como um reconhecimento pelas instituições, as quais foram lócus destas práticas.

“A utilização do Software estimulou a autonomia dos alunos, fazendo com que os mesmos descobrissem novas formas de aprender. O uso do computador desenvolve a criatividade dos alunos, facilita a visualização, melhora o interesse, a participação e a troca de experiência entre aluno/aluno e professor/aluno.” (E8)

“Também considero de importância o tempo necessário que se leva para buscar e o que se quer para fazer um bom trabalho, porque precisamos sentar em frente a um computador explorar os softwares para ver como funcionam e quais atividades podem ser realizadas, isto se faz necessário, pois não podemos perder a credibilidade caso contrário qualquer prática é fadada ao fracasso.”(E8)

¹*Applets* é um software aplicativo que é executado no contexto de outro programa (como por exemplo um web browser), uma applet geralmente executa funções bem específicas. O termo foi introduzido pelo AppleScript em 1993.

Para que os professores chegassem a estas reflexões, foram necessárias muitas horas de investimento em estudos individuais, em grupos e durante as trocas de idéias e informações no ambiente *Moodle*. Para investir no uso das tecnologias digitais enquanto recurso importante para o ensino da matemática, foi preciso analisar os “ganhos pedagógicos” efetivos dos recursos escolhidos para o trabalho em sala de aula. A todo momento, as intervenções do professor formador (P1) eram feitas com a intenção de elucidar o grupo para o uso das TIC's com as devidas coerências na educação matemática.

“Pois de modo geral, quando começamos a analisar os recursos de informática, costumamos ouvir motivos como a facilidade de uso, o interesse e motivação dos alunos, os alunos gostam, porque é diferente da sala de aula tradicional, etc. No entanto, se os motivos de uso são apenas estes, o custo de investimento em tecnologia (que é muito alto) não compensa. O que você acha? Além disso, se os recursos tecnológicos são utilizados apenas para fazer a mesma coisa que faríamos com quadro e giz, lápis e papel, então novamente o custo de investimento não compensa. É muito investimento apenas para termos algo mais atrativo, concorda?”(P1)

No excerto acima, o professor formador se refere à vasta literatura da área, onde afirma que o uso de recursos tecnológicos em sala de aula, muitas vezes vem acompanhado da concepção de professor como questionador e motivador (em oposição a transmissor) e o aluno, como agente envolvido na aquisição de conhecimento (em oposição a receptor, tabula rasa). Nesta concepção, o aluno é quem manipula ou explora os *softwares* e aplicativos, em atividades planejadas pelo professor a propiciar o processo de descoberta, à formulação de hipóteses, e o professor atua como "motivador e questionador" de raciocínios. O professor deixa de ser fonte de respostas para o aluno, mas sim como um "orientador de descobertas". Com relação ao que foi mencionado, mostrar-se-á mais alguns resultados desse trabalho:

“A utilização do Software estimulou a autonomia dos alunos, fazendo com que os mesmos descobrissem novas formas de aprender. O uso do computador desenvolve a criatividade dos alunos, facilita a visualização, melhora o interesse, a participação e a troca de experiência entre aluno/aluno e professor/aluno.” (E8)

“Sendo assim posso dizer que software escolhido foi apropriado ao estudo da função polinomial, por ter permitido e explorado a construção de gráficos, por oferecer a opção de inserir o plano cartesiano na área de trabalho o que ajudou a fazer relação com estudos anteriores feitos em sala de aula proporcionando uma perfeita interação entre os alunos e a ferramenta computador. (E8)

Mais uma vez, pode-se confirmar que: se a tecnologia fizer apenas o que seria feito com quadro, giz, lápis, papel, não há um ganho pedagógico. Ou seja, se os conteúdos forem trabalhados com concepções simples, não há desafios. Então,

é possível perceber que os professores em questão conseguiram alguns “bons ganhos pedagógicos”. Pelo visto, seus planejamentos foram organizados estrategicamente, e suas aulas foram contagiadas pela construção do pensamento e do raciocínio.

“Aprendi que as salas-ambiente ou salas de informática são espaços de construção coletiva de conhecimento nos quais os recursos didático-pedagógicos criam vida.”(E10)

“Muitas leituras e reflexões foram capazes de transformar meus conceitos de educação tradicional numa nova dimensão de práxis e me tornaram consciente que o professor não pode ficar alheio a o que está acontecendo na atualidade.”(E10)

“Com esses espaços e recursos o professor e os alunos podem dar mais vazão à sua criatividade, dinamizar o trabalho e enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem, tornando esse processo, muito mais dinâmico, prazeroso e eficaz.” (E10)

Um dos principais “termômetros” dessas vivências pedagógicas são os alunos, eles que, através das demonstrações de interesse pelas propostas, comprometimento e responsabilidade durante as atividades, apontam positivamente para a continuidade dos projetos envolvendo a educação e a tecnologia.

“O aluno “aprende fazendo” em oficinas de Matemática, pois é um espaço propício para estimular, a construção, com compreensão, de conceitos, procedimentos e habilidades matemáticas; a busca de relações, propriedades e regularidades, o espírito investigativo e autonomia.” (E10)

“Cabe a nós, professores, estimular o aluno a pensar ativa, criativa e autonomamente, atuando como mediador entre o aluno e o conhecimento, considerar a sala de informática um espaço de ensino-aprendizagem, elaborar uma proposta pedagógica de interação que inclua trocas afetivas, formação de hábitos e respeito mútuo e estimular um processo contínuo de exploração à apropriação do saber.”(E2)

As narrativas acima mostram que os professores tornaram-se investigadores de sua própria ação e das ações dos alunos, também nos ambientes informatizados. Percebe-se que as possibilidades oferecidas na disciplina de Tecnologias Digitais aplicadas na Educação Matemática os conduziram para alternativas pedagógicas, antes não vivenciadas, pois os professores voltaram-se para o estudo e a experimentação em cada atividade e mostraram em seus resultados uma gama de novidades e descobertas, frutos da criatividade depositada em cada proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas considerações finais, é possível destacar que os educadores conquistaram o sentido de ensinar matemática com as TIC's, sentido este que é composto por explorar, pesquisar e conduzir os alunos a perceberem as investigações e as descobertas geométricas, onde os *softwares* passaram a representar ferramentas pertinentes por tratarem a construção do conhecimento de forma dinâmica e potencializadora.

Reconhece-se, nestas reflexões, que o professor poderá também se auto-avaliar, refletir sua caminhada e dessa forma identificar nestas experiências outras possibilidades de pensar e ser professor a partir das suas próprias práticas, as quais envolveram as tecnologias Digitais na Educação Matemática.

Neste trabalho, procurou-se evidenciar o potencial dos ambientes informatizados, quando bem selecionados pelos educadores. Conforme estes ambientes, constatou-se a necessidade de preparar estrategicamente as atividades, de modo que conduzam os alunos a superar os obstáculos inerentes ao processo de ensino da matemática e construção do conhecimento.

Conclui-se que, ao interceptar o ensino de matemática com as novas tecnologias, criam-se possibilidades para conceber o processo educativo em um contexto mais rico para o aluno e para a atuação profissional do professor. É nesta linha de pensamento que este trabalho se insere, e a partir deste compreende-se que os desafios são possíveis de serem vencidos, abrindo espaço para uma educação mais criativa e de qualidade.

REFERÊNCIAS

ARAGÓN, D. T. R., **Formação Continuada de Professores de Matemática: espaço para produzir formas de resistência docente**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação, 2009, Porto Alegre, RS.

GRAVINA, M.A. **Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria**, Anais do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação, 1996, Belo Horizonte, MG.

GRAVINA, M. A. E SANTAROSA, L., **A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados**, IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.

KRAHE, E. D.; TAROUCO, L. M.R. e KONRATH ; M.L. P., **Desafios do trabalho docente: mudança ou repetição**. CINTED-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação V.4 Nº 2, Dezembro, 2006

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**, tradução de Carlos Irineu da Costa, RJ, Ed. 34, 1995.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá** (4ª ed, Papirus, 2009, p. 101-111).

MORAN, José Manuel. **Palestra proferida pelo Professor José Manuel Moran no evento " Programa TV Escola - Capacitação de Gerentes"** , realizado pela COPEAD/SEED/MEC em Belo Horizonte e Fortaleza, no ano de 1999.

NEVES, Carmem Moreira de Castro. **Educar com TIC'S: O caminho entre a excepcionalidade e a invisibilidade**. B. Téc. Senac: a R. Educ.Prof. Rio de Janeiro, V.35, n 3, set/dez, 2009.

PCN's - **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** / Secretaria de Educação Básica. Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2000.

VALENTE, José Armando. **Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o acontecer**, In. O Computador na Sociedade do Conhecimento - organizado por José Armando Valente - Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

Sites pesquisados:

www.eca.usp.br/prof/moran- pesquisa feita de agosto a setembro de 2010.

portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf- pesquisa feita em setembro de 2010

Apêndice - Informações adicionais sobre os programas apresentados no artigo.

Cabri Geometry- É criação de J.M. Laborde e F.Bellemain, ambos do Institut d'Informatique et Mathématiques , Appliquées de Grenoble (IMAG)- Université Joseph Fourier, Grenoble, França.

1.Acesso à versões demonstrativas do software:

Em Português: PUCSPDI@fosp.fapesp.br

Em Inglês: <http://www-cabri.imag.fr>

2.Mostra de atividades de ensino, artigos e grupos de discussão:

<http://proem.pucsp.br/cabri/ativ.htm> - Programa de Estudos e Pesquisa no Ensino da Matemática - PUCSP - apresenta atividades para séries finais do primeiro grau.

<http://athena.mat.ufrgs.br/~portosil/licenciatura.html>- Site do Curso de Licenciatura em Matemática - UFRGS

<http://www.edc.org/LTT/DG/> -Dynamical Geometry Projeto de pesquisa no Education Development Center, Inc., Newton-EUA.

<http://www-cabri.imag.fr/> - Cabri History

Modellus - É criação de Vitor Duarte Teodoro, João Paulo Vieira e Filipe Costa Clérigo, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Nova Lisboa.

Acesso ao programa: <http://phenix.sce.fct.unl.pt/modellus>

Graphmatica - É criação de Keith Hertzner.

Acesso ao programa: <http://www8.pair.com/ksoft/>

Geogebra- A versão inicial do programa foi criada no final de 2001^[1], por Markus Hohenwarter^{[2][3]}, que tem liderado o desenvolvimento do software desde então.

Acesso ao programa: <http://www.geogebra.org>. Reunindo Geometria, Álgebra e Cálculo, o software permite relações entre suas respectivas janelas, podendo ser utilizado em diversos níveis de ensino.

Autora: Dionara Teresinha da Rosa Aragón - dionara2005@yahoo.com.br

Orientadora: Ana Marli Bulegon - anabulegon@gmail.com