

O Trabalho Docente com Geometria Dinâmica em uma Perspectiva Investigativa

Guilherme Henrique Gomes da Silva¹

1. Introdução

Na sociedade atual, a tecnologia invade nossas vidas das mais diferentes formas e nos mais diferentes lugares, estando inserida em praticamente todas as áreas do conhecimento humano. Mas como anda o currículo das escolas? O ensino e aprendizagem estão acompanhando esta evolução? O professor está preparado para enfrentar as mudanças provocadas pela Tecnologia da Informação e Comunicação?

Consideramos que a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) deve estar presente no cotidiano das salas de aula em todos os níveis de educação. No entanto, sabemos que isso não é algo simples de ocorrer. É preciso mais pesquisas que revelem os aspectos envolvidos numa implementação dessa natureza. É sobre isso que trata o projeto de pesquisa de mestrado² aqui apresentado.

A problemática da pesquisa está relacionada ao uso de TIC em Educação Matemática. Mais especificamente, seu foco é analisar as potencialidades do uso de um software de Geometria Dinâmica como uma das possíveis ferramentas para o ensino e aprendizagem de Geometria. Trata-se do software Geogebra³.

Para isso, a questão que direciona a pesquisa é a seguinte: “*Que elementos do trabalho docente podem potencializar o trabalho da Geometria Dinâmica, através do software Geogebra, numa perspectiva investigativa?*”.

¹ Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro e membro do Grupo de Pesquisa em Processos de Formação e Trabalho Docente de Professores de Matemática do departamento de Educação Matemática da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho - Unesp - de Rio Claro. E-mail: guilherme@rc.unesp.br

² Orientado pela Prof^ª. Dr^ª. Miriam Godoy Penteado, docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP. E-mail: mirgps@rc.unesp.br

³ Geogebra - Dynamic Mathematics for Schools. Este software é gratuito e pode ser encontrado em <http://www.geogebra.org>

Pretendemos verificar como um *grupo de estudo*, formado por professores ou futuros professores, se apropria do software Geogebra, de forma a inseri-lo em sua prática docente. Interessa-nos saber quais as potencialidades que o grupo atribuirá a esse software no estudo da Geometria no Ensino Fundamental e Médio. Também faz parte de nossos objetivos, conhecer a natureza das dificuldades que surgirão durante o estudo do software, preparação de atividades e aplicação em sala de aula.

Traremos mais adiante alguns detalhes do software Geogebra, sobre o que entendemos por uma perspectiva investigativa e dos procedimentos metodológicos que utilizaremos na seguinte pesquisa.

2. Informática e Educação Matemática

A humanidade vem passando por muitas transformações nos últimos tempos. O crescente processo de industrialização e de urbanização que se verifica desde a metade do século XIX inaugura uma sociedade informatizada, dinâmica e regida por novas tecnologias e mudanças velozes.

Vários conhecimentos mudam a face do mundo a todo instante tais como: a biotecnologia, a engenharia genética, a informática e suas potencialidades (hipertexto, internet, construção de realidades virtuais compartilháveis, softwares etc.). Essa velocidade com que a tecnologia avança causa a obsolescência dos objetos e do próprio conhecimento. Lévy (1999) afirma que grande parte das competências adquiridas por uma pessoa no início de seu percurso profissional estará obsoleta no final de sua carreira. Pode-se notar que as TIC atuam no cotidiano do ser humano de uma forma cada vez mais causadora de dependência e constituindo a forma de viver.

São muitos os aspectos positivos da presença da tecnologia na vivência do homem moderno, os quais dificilmente seriam descobertos em décadas atrás. Podemos citar, por exemplo, o processo de identificação dos genes, o estudo de vírus, viagens interplanetárias, processos industriais, a fabricação de eletro-eletrônicos, entre outros. A tecnologia invade até mesmo nosso corpo, como próteses, alimentos, medicamentos, óculos, vitaminas, bebidas industrializadas e uma infinidade de outros objetos.

Acreditamos que a TIC também pode ser inserida em todas as áreas da educação. No caso da Educação Matemática, podemos relacioná-la com modelagem matemática, trabalhos com calculadoras, resolução de problemas, além de utilizá-la no tratamento de

uma série de tópicos relevantes como funções, probabilidade, álgebra, exploração de gráficos entre outros.

No cotidiano escolar, é muito comum o uso de lápis, canetas, papel, giz, lousa etc., que são formas diferenciadas de ferramentas tecnológicas. Quando falamos da maneira de utilizar cada ferramenta para realizar uma determinada ação, referimo-nos à técnica. A tecnologia nada mais é do que o conjunto de ferramentas e técnicas que correspondem aos usos que lhes destinamos, em cada época (KENSKY, 2003). Assim o trabalho com as TIC deve ser introduzido na educação, pois ela permite construções rápidas, além de motivar e despertar a curiosidade do aluno e de questionar os atuais métodos e processos de ensino utilizados. De acordo com Kenski (ibidem):

Em educação, as tecnologias eletrônicas de comunicação funcionam como importantes auxiliares. Em verdade, elas já se ocupam de muitas funções educativas, a maioria delas fora dos sistemas regulares de ensino. As pessoas de todas as idades que têm acesso ao computador e à internet utilizam esses recursos para se informar, trocar idéias, discutir temas específicos etc. Esses momentos, porém, de comunicação, de lazer e de auto-instrução, com base em interesses pessoais, raramente são orientados ou aproveitados nas atividades de ensino. Em dois mundos paralelos – na escola e em atividades informais com as novas tecnologias – o conhecimento é trabalhado, com fins e objetivos distintos. (p.69)

Borba e Penteado (2001) mostram diversos exemplos de como a TIC pode ser inserida em situações de ensino e aprendizagem da matemática, todos oriundos de pesquisas e estudos realizados por esses autores. Um desses exemplos foi o trabalho com a modelagem matemática feito com alunos do curso de Biologia da Unesp de Rio Claro. O grupo estudado pelos pesquisadores trabalhou com a germinação de sementes de melão relacionando a temperatura ambiente com o percentual de sementes que germinavam.

Esta experiência levou a conclusões importantes: a primeira delas foi que os alunos utilizaram seus conhecimentos adquiridos dentro do enfoque experimental com calculadoras gráficas para chegar à equação que ilustrava o modelo desejado; a segunda foi que o grupo relacionou a biologia com a matemática para decidir qual família de funções utilizar para o modelo. Além disso, também foi possível perceber que o acesso à tecnologia informática foi fundamental para a realização do trabalho, pois seria muito difícil que um grupo de alunos não especializados em cálculos algébricos chegasse ao modelo matemático encontrado utilizando somente recursos como lápis e papel.

Muitas são as contribuições que a informática pode trazer para a Educação Matemática, pois, de acordo com Penteado (2000, p.31), ela é um “germe para práticas

educacionais tais como a modelagem matemática, resolução de problemas e trabalhos de projetos que têm sido altamente valorizados nas propostas de Educação Matemática”. No entanto, devemos pensar nas formas de introduzi-la na prática de sala de aula de Matemática bem como na formação do professor para sua utilização.

Às vezes, a utilização desses recursos no ensino da Matemática nem sempre é bem vista pelos docentes, pois pode significar a necessidade de assumir riscos. Conforme Penteado (2001) engajar-se em trabalhos que fazem uso de tecnologia informática é algo como sair de uma zona caracterizada pelo conforto proporcionado pela previsibilidade e o controle da situação, para atuar numa *zona de risco* em que se faz necessária uma avaliação constante das ações propostas.

Desta forma, um professor que utiliza TIC em sua prática docente pode se encontrar em uma zona de risco que está ligada à perda de controle e obsolescência, pois constantemente ele pode se deparar com situações inesperadas. Ele terá que enfrentar, por exemplo, um problema técnico ou perguntas imprevisíveis feitas pelos alunos. Até mesmo combinações de apertar teclas e comandos poderão levá-lo a uma situação nova, necessitando de um tempo mais longo para análise e compreensão da situação (BORBA; PENTEADO, 2001). Esta imprevisibilidade pode causar desconforto e resistência por parte do professor que, habituado com a rotina de sala de aula, não está acostumado a desprender maior empenho na busca de informações que esta prática exige.

Mesmo utilizando TIC em sua prática docente, alguns professores acabam voltando à *zona de conforto*, conduzindo toda turma aos mesmos “passos”, trabalhando, por exemplo, em forma de tutorial. Valente (1993) destaca que esse método não provoca muita mudança. Ele é uma versão computadorizada do que já acontece em sala de aula. Contrapondo a essa idéia de uso da TIC em uma zona de conforto, Borba e Penteado (2001) valorizam que

ao caminhar em direção à zona de risco, o professor pode usufruir o potencial que a tecnologia informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional. Aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades para desenvolvimento [...] do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem (p.63).

Pode-se notar que uma zona de risco possui a potencialidade de provocar mudanças e impulsionar o desenvolvimento tanto do aluno quanto do professor. Um de nossos objetivos é caracterizar essa zona de risco quando o professor trabalha com geometria dinâmica em sala de aula. Para tanto faremos isso em parceria com professores e futuros

professores. Dessa forma, necessitamos conhecer mais sobre como ela se configura, em especial no ensino da Geometria. Para chegar a essa compreensão será preciso um estudo da literatura sobre a aprendizagem da docência, o uso de TIC em sala de aula e sobre grupos de estudo.

3. Geometria Dinâmica em uma Perspectiva Investigativa

Como exposto acima, é possível notar o quanto a TIC está inserida nos mais diversos campos do conhecimento humano, sendo possível assim sua ligação com a Educação. No caso da Educação Matemática, muitos estudos já foram realizados, demonstrando avanços nos caminhos percorridos. Entretanto, percebemos a necessidade de estudos e pesquisas envolvendo vários temas. Um desses temas é o trabalho com *softwares de Geometria Dinâmica* aliado ao desenvolvimento de atividades investigativas.

Entende-se por softwares de Geometria Dinâmica aqueles capazes de construir e manipular objetos geométricos na tela do computador. Além disso, o que diferencia um software de Geometria Dinâmica dos demais é a possibilidade de “arrastar” a figura construída utilizando o mouse. Esse procedimento permite a transformação da figura em tempo real. Softwares deste tipo possibilitam trabalhar com Geometria Euclidiana Plana, Geometria Não-Euclidiana e Geometria Analítica, sendo possível também tratar de alguns assuntos não-geométricos, como funções, por exemplo.

Os softwares de Geometria Dinâmica permitem agilidade na investigação, pois figuras que demorariam muito tempo para serem construídas no papel são criadas em segundos na tela do computador. Eles possibilitam que os alunos explorem os mesmos conteúdos da Geometria clássica, mas com um software interativo (RODRIGUES, 2002).

Outra possível contribuição está relacionada com o enfoque dado à idéia da figura. Nas aulas tradicionais de Geometria, o papel de uma figura sempre foi o de ilustrar fatos expressos em um texto ou ajudar a compreender uma demonstração. Com um software de Geometria Dinâmica, além da idéia de ilustração, é possível privilegiar propriedades geométricas.

Gravina (1996) afirma que estes softwares podem ser trabalhados de duas formas. Na primeira, os próprios alunos constroem as figuras, tendo como objetivo o domínio dos procedimentos para se obter a construção. Na segunda, o professor entrega as figuras prontas aos alunos para que estes possam reproduzi-las. O objetivo desta última

modalidade de trabalho é possibilitar que, por meio da experimentação, os alunos descubram as invariantes das propriedades das figuras reproduzidas. Desta forma, as figuras tornam-se agentes no processo investigativo, já que o aluno pode perceber a diferença entre *desenhar* e *construir* uma figura, verificando que, para construí-la, não basta apenas chegar a uma aproximação desejada, mas ter a clareza sobre as relações entre os diferentes elementos que ela possui de forma que, ao ser arrastada, mantenha os vínculos iniciais.

Podemos notar que o trabalho com estes softwares possibilita um novo enfoque na aula. É possível, por exemplo, que o aluno compreenda os passos de uma demonstração, explore e descubra formas mais eficazes de resolver problemas ou visualizar um objeto de diferentes ângulos, utilizando os recursos do software. Desta maneira, o aluno pode migrar de uma atividade mecânica para uma atividade dinâmica.

Existem muitos softwares deste tipo disponíveis no mercado com recursos e características em comum. Escolhemos para nossa pesquisa o **Geogebra**. Este é um software livre, desenvolvido por Markus Hohenwater⁴, que une Geometria, Álgebra e Cálculo, sendo uma ferramenta eficaz para o tratamento geométrico de forma interativa. De maneira bastante simples, é possível fazer construções incluindo pontos, vetores, segmentos, retas, e seções cônicas bem como funções.

O Geogebra possui duas janelas de trabalho: a janela geométrica e a janela de álgebra. A *janela geométrica*, de cor branca, é o local onde os objetos são construídos. Nela, é possível colorir os objetos, aumentar a espessura das linhas, medir ângulos, medir distâncias, etc. Além disso, é possível habilitar as coordenadas cartesianas e polares que facilitam as construções.

Na *janela de álgebra* é possível visualizar a representação algébrica de todo objeto construído na janela geométrica. Essa dupla representação de objetos é a mais notável característica do Geogebra.

O software apresenta ainda um *campo de entrada* de texto, onde é possível escrever coordenadas, equações, comandos e funções de tal forma que, pressionando a tecla Enter, eles são mostrados imediatamente na janela geométrica. O Geogebra admite também expressões como: $g: 3x + 4y = 7$ ou: $c: (x - 2).2 + (y - 3).2 = 25$ e oferece uma variedade de comandos, incluindo cálculo de derivadas e integrais. A figura 3.1 mostra a área de

⁴ Docente do departamento de Matemática Aplicada da Universidade de Salzburgo, Áustria. E-mail: markus.hohenwater@sbg.ac.at

trabalho do software. À direita da figura encontramos a *janela de álgebra*, à esquerda temos a *janela geométrica* e abaixo temos o *campo de entrada* de texto.

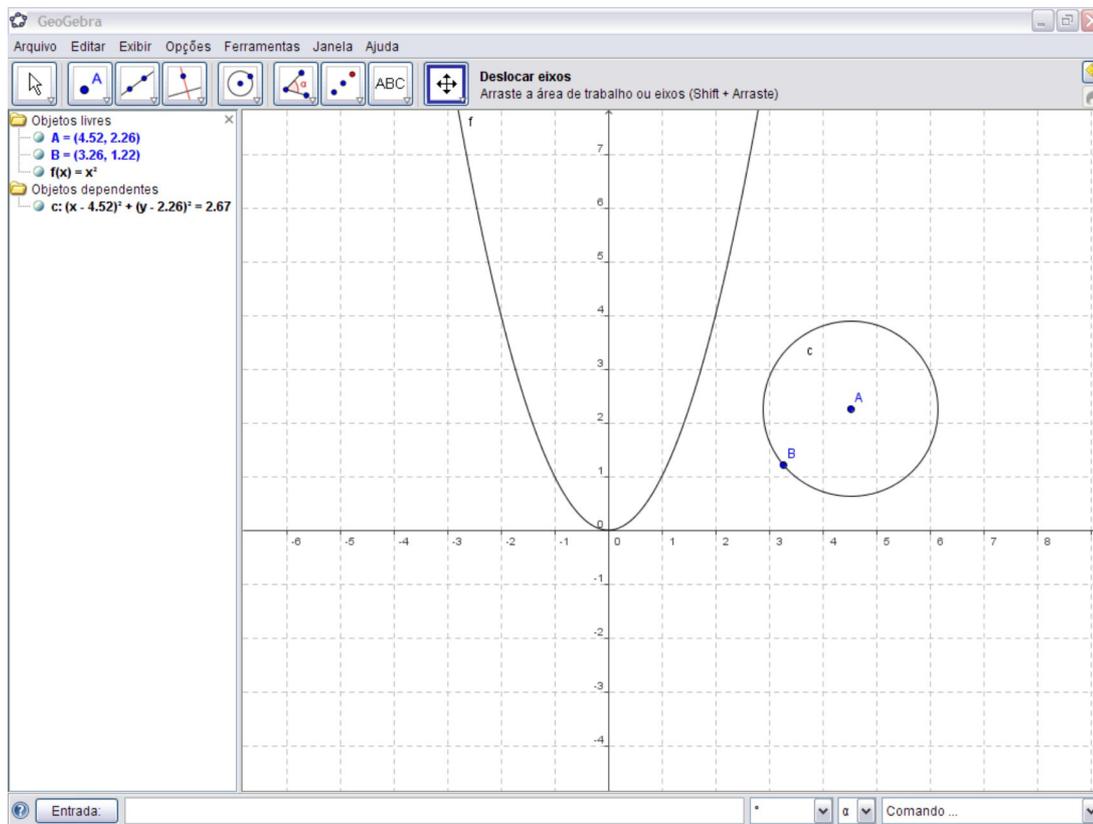


Figura 3.1 Área de trabalho do Geogebra.

As figuras 3.2, 3.3 e 3.4 mostram, respectivamente, a função $f(x) = x \cdot \text{sen}(1/x)$ no intervalo $-0,4$ e $0,4$, a aplicação da idéia da *Integral de Riemann* no cálculo da área abaixo da função $\vartheta(x) = (1/x)$ e o *Retângulo Áureo*. Todas estas figuras foram construídas no Geogebra.

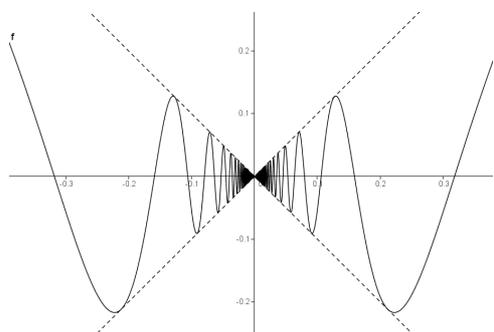


Fig. 3.2 Gráfico de $f(x)=x \cdot \text{sen}(1/x)$, no intervalo $-0,4$ e $0,4$.

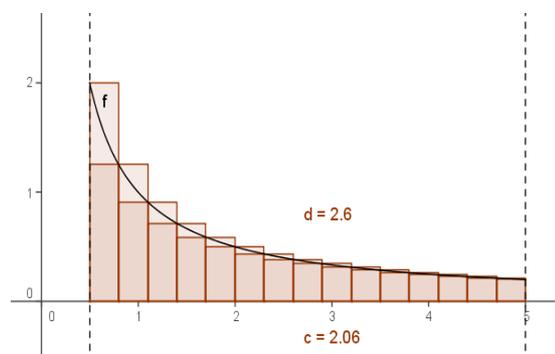


Fig. 3.3 Integral de $\vartheta(x) = 1/x$.

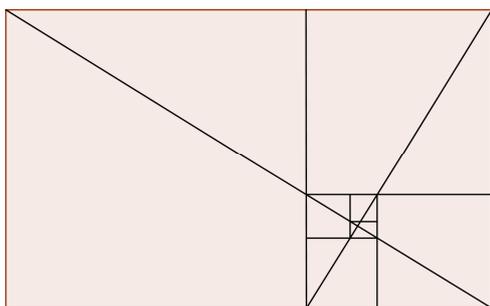


Fig. 3.4 Retângulo Áureo

As próprias características do Geogebra possibilitam a criação de cenários para atividades investigativas, nos quais o aluno pode verificar propriedades de uma figura em um processo muito rápido. Entendemos por atividades investigativas o processo no qual o aluno é despertado a questionamentos do tipo: “*O que acontece se...?*”, convidando-o a descobertas, formular questões e procurar respostas. Por meio destes questionamentos a sala de aula de Matemática transforma-se em um ambiente de aprendizagem em que o aluno é levado a um processo de exploração e explicação (SKOVSMOSE, 2000).

Pretendemos usar esta abordagem concentrando-se nas investigações geométricas, já que, através delas, é possível “contribuir para concretizar a relação entre situações da realidade e situações matemáticas, desenvolver capacidades, tais como a visualização espacial e o uso de diferentes formas de representação” (PONTE 2003, p.71). Esperamos que o desenvolvimento de atividades dessa natureza desperte nos alunos um maior interesse pela Geometria e seus fundamentos, percebendo assim aspectos essenciais da Matemática.

4. O planejamento

Para perseguir a questão diretriz, pretendemos criar um *grupo de estudo* com professores que já atuam no sistema de ensino e/ou com estudantes de Licenciatura em Matemática. O objetivo do grupo será estudar as possibilidades do uso do Geogebra em aulas de Matemática. Para a criação de ambientes como este, o professor precisa receber um respaldo, que o possibilite caminhar em direção à zona de risco. É neste sentido que consideramos valiosa a parceria entre universidade e escola. Por isso, propomos a

constituição do grupo de estudos para discutirmos estas questões e assim contribuir para que o professor possa sentir mais segurança em desenvolver trabalhos desta natureza.

Outro fator importante é que a criação de grupos de estudo, como espaço para a elaboração e potencialização de atividades que envolvam a TIC, permite que pessoas trabalhem em pequenos grupos. Desta maneira, é possível estimular o processo de reflexão sobre a prática, influenciando-os positivamente em seu desempenho profissional.

Serrazina (1999) afirma que o processo reflexivo requer permanente auto-análise por parte do professor. Assim, quando inserido numa equipe de trabalho, ele pode analisar a situação real, perceber os alunos com quem trabalha e avaliar o que os alunos podem aprender em Matemática. Esse processo, segundo a autora, leva o professor à ação.

A literatura aponta que o grupo de estudo não deve ser composto por posições hierárquicas. Nele, todos devem se sentir confortáveis para manifestar suas opiniões e a discutir as atividades desenvolvidas (MURPHY; LICK 1998). Além disso, para que um grupo de estudos possa ter sucesso, é importante que seja estipulado uma meta para se trabalhar.

Para o trabalho com o grupo, disponibilizaremos um período de três a quatro meses para a realização das atividades, e ele será composto por um número de quatro a seis participantes, além dos pesquisadores envolvidos. O número de participantes escolhido decorre do fato que, de acordo com Murphy e Lick (1998), com essa quantidade a responsabilidade individual e a participação são maiores. Caso contrário, os participantes acabam se dispersando com outros assuntos que não interessam ao foco do grupo ou contribui para que alguns participantes se sintam intimidados para se expressarem, deixando o aproveitamento da reunião comprometido.

As reuniões acontecerão conforme a disponibilidade dos participantes e serão destinadas à leitura, elaboração e discussão de atividades para posterior aplicação em sala de aula. Além disso, as reuniões têm por objetivo proporcionar a familiarização dos integrantes do grupo com o software Geogebra.

Um aspecto que acreditamos ser possível atingir com esse grupo é que teremos a possibilidade de aplicar em sala de aula as atividades que forem nele discutidas e/ou elaboradas. Assim, os integrantes poderão ter uma reflexão da sua prática pedagógica e trazê-la para discussão com os demais, apontando os resultados positivos e negativos, além das dificuldades e problemas encontrados.

Defendemos que o grupo de estudos é indispensável para o desenvolvimento de nossa pesquisa. Porém, precisamos ter um embasamento teórico maior, o qual está sendo feito no decorrer do percurso explorando trabalhos relacionados a este assunto. Entre eles citamos as obras de Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999); Ferreira (2003); Mizukami (2004); Fiorentini (2004); Ponte (1994). No que se refere ao método de investigação Matemática, estamos nos fundamentando em Skovsmose (2000); Ponte (2003); Fiorentini e Lorenzato (2006).

Adotaremos para a pesquisa uma abordagem qualitativa, já que pretendemos compreender elementos de uma situação que envolve o cotidiano do professor de Matemática, sentimentos, motivações, crenças e atitudes individuais.

5. Considerações Finais

Neste trabalho apresentamos um projeto de pesquisa de mestrado que está em andamento junto ao Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro. Ele faz parte de um projeto maior cujo objetivo é conhecer as relações entre as pesquisas sobre informática e Educação Matemática e sua inserção na sala de aula pelos professores. Sendo assim, conta com o apoio de membros de um grupo de pesquisadores⁵ que abordam esta temática.

Sabemos que a inserção da TIC em Educação Matemática tem o professor como um importante elemento e isto aponta para a necessidade de se pensar em sua formação. Há certamente várias maneiras de se viabilizar isso. Nossa proposta se baseará em uma perspectiva investigativa, propondo ao grupo formado pelos professores e/ou futuros professores, não apenas um treinamento no Geogebra, mas a capacidade de produção pedagógica com o software, utilizando-o como uma ferramenta flexível.

A criação do grupo de estudo viabilizará ações que contemplem o ensino da Geometria utilizando esta perspectiva investigativa de trabalho com o software, já que, existindo uma equipe em que os membros levantam e discutem questões fornecidas pela prática, é possível construir novos conhecimentos e perceber novas necessidades (SERRAZINA, 1999).

⁵ Grupo de Pesquisa em Processos de Formação e Trabalho Docente de Professores de Matemática do departamento de Educação Matemática da Universidade Estadual Julio de Mesquita Filho - Unesp - de Rio Claro, coordenado pelas docentes Prof^ª. Dr^ª. Miriam Godoy Penteado e Prof^ª. Dr^ª. Rosana G. Miskulin

Embora consideremos o Geogebra com um potencial fantástico para abordagens investigativas, sabemos também que existem diversas limitações em seu uso na sala de aula de Matemática por vários motivos, entre os quais: disponibilidade de equipamentos, espaço físico, conhecimento operacional, resistência dos alunos, recursos do software, entre outros. Ficaremos atentos às análises destas limitações.

Nossa expectativa é que as contribuições desta pesquisa sejam em vários níveis: desenvolvimento do próprio software, desenvolvimento de atividades para sala de aula e formação inicial e continuada dos professores para o uso das novas tecnologias. Não menos importante, pretendemos também contribuir para um resgate do ensino da Geometria na Educação Básica, já que, através de nossas leituras e pesquisas, percebemos o quanto o trabalho com esta disciplina, no currículo atual, tem se tornado escasso.

6. Referências

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. *Informática e Educação Matemática* – 2.Ed. Belo Horizonte – Autêntica, 2001.

CASTELNUOVO, E. “*Panorama de la Enseñanza Matemática em el Tiempo y em el Espacio*” Revista Educación Matemática, v.1, n.3, pp.24-29, 1989.

D’AMBRÓSIO, U. *Da Realidade à Ação; Reflexões sobre Educação e Matemática*. São Paulo. Summus, 2001.

FERREIRA, A. C.; *Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo*. 2003. f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática*, Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores).

GIMENES, J. *Contribuições de um grupo de estudos para a formação matemática de professores que lecionam nas séries iniciais*. 2006. 112f. Tese (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

GRAVINA, M. A *Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado de geometria*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 7, 1996, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 1996.

GOLDENBERG, M. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais*. 3. Ed. Rio de Janeiro. Record, 1999.

HOHENWARTER, M. *Geogebra - Dynamic Mathematics for Schools*, versão 3.0, 2007; Departamento de Matemática Aplicada da Universidade de Salzburgo, Áustria.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas. Papyrus, 2003.

LÉVY, P.; *Cibercultura*. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed.34, 1999, 264p. (Coleção TRANS);

MURPHY, C.; LICK, D., *Whole faculty study groups: A powerful way to change schools and enhance learning*. Califórnia: Corwin, 1998.

NACARATO, A. M. et.al.; *A Geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. São Carlos-SP: EdUFSCar, 2003, 151p.

PENTEADO, M.G., Possibilidades para a formação de professores de matemática. In: PENTEADO, M.G. Computer-based learning environments: risks and uncertainties for teacher. *Ways of knowing Journal*, 1 (2), 23–35, 2001.

PENTEADO, M.G.; BORBA, M.C. (Org) *A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão*. São Paulo: Olho d'água, 2000.

PONTE, J.P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Coleção Tendências em Educação Matemática, 7. Belo Horizonte: Autêntica, 2003, 152 p.

RODRIGUES, D. W. L. (2002) “*Uma Avaliação Comparativa de Interfaces Homem - Computador em Programas de Geometria Dinâmica*”, Dissertação (mestrado) em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

SERRAZINA, M. L.; *A formação para o ensino da Matemática: Perspectivas futuras*. Educação Matemática em Revista, Lisboa, ano 10, n. 14, p.67-73, 2003.

SKOVSMOSE, O.; *Cenários de investigação*. BOLEMA, Rio Claro, n.14, p.66 a 91, mar. 2000.

VALENTE, J.A.; *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas, SP: UNICAMP, 1993.

VALENTE, J.A.; *Formação de Educadores para o uso da informática na escola*. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 2003.

VALENTE, J.A.; *Visão Analítica da Informática na Educação no Brasil:*

A Questão da Formação do Professor – Artigo retirado do site www.mec.gov, acessado em: 20 de junho de 2007.

ZULLATO, R. B. A.; *Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: Suas características e perspectivas*. 2002. 184f. Tese (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.