

A FORMAÇÃO EM GEOMETRIA EUCLIDIANA NAS LICENCIATURAS EM MATEMÁTICA ESTADUAIS DE SÃO PAULO

Gilmer Jacinto Peres¹

GD6 – Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Resumo

Neste trabalho apresento a minha pesquisa de doutorado que está em andamento. Esta consiste em um estudo relacionado à formação em Geometria Euclidiana Plana nos cursos de Licenciatura em Matemática das universidades públicas estaduais de São Paulo. De que maneira esses cursos formam os futuros professores para o ensino da Geometria? O objetivo desta pesquisa é identificar como os professores de Matemática aprendem Geometria nessas universidades. A metodologia para este trabalho consiste em categorizar como ocorre a formação para o ensino da Geometria Euclidiana Plana que as Licenciaturas em Matemática públicas estaduais de São Paulo oferecem. Como ações pontuais destaco: análise das ementas, entrevistas com os professores e observações das aulas. Estas são as ações estabelecidas para a realização da pesquisa. Para a sua discussão neste evento, apresento como ação inicial uma análise preliminar feita a partir das ementas de um dos cursos.

Palavras-chave: Ensino de Geometria; Formação de Professores; Uso de mídias.

1. Introdução

A presença do computador em nossa sociedade tem se tornado cada vez mais intensa, novas formas de uso e interação integram o computador em nosso cotidiano, seja para lazer, trabalho ou ensino.

A prática do professor quando assistida por mídias² deve vir acompanhada de uma estruturação que aborde a sua relevância e como elas podem ser exploradas (BORBA; PENTEADO, 2007).

¹Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET/MG, aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) da Unicamp, e-mail: gilmer@deii.cefetmg.br

No ensino de Geometria, os *softwares* de Geometria Dinâmica (GD) potencializam o processo de ensino e aprendizagem. Estes *softwares* possibilitam uma interação com os objetos geométricos neles criados que vai muito além da simples visualização das construções feitas com lápis, régua e compasso; a possibilidade de “arrastar” os objetos geométricos permite ao aluno uma visão mais ampla, dinâmica e interativa das propriedades das figuras geométricas envolvidas. (ZULATTO, 2002; BRANDÃO; ISOTANI, 2003; LABORDE et al., 2006).

Softwares de GD existentes, como *Geogebra*, *Régua e Compasso*, *Cabri-géomètre*, *Geometriks*, *Cinderella*, *Dr. Geo*, *Euklid*, etc e outros recursos como Tangran, Planificações, Construção de Poliedros, etc., que diferem de uma aula expositiva tradicional no quadro-negro, são exemplos de mídias disponíveis. Um professor que tenha conhecimento dessas ferramentas e como elas podem ser exploradas, certamente terá à disposição uma diversidade de estratégias para potencializar a aprendizagem de seus alunos.

Nesse contexto, compreendo a importância em dar destaque à formação dos professores identificando, nos cursos de Licenciatura, como a incorporação da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), e outras mídias, são abordadas para se ensinar Geometria Euclidiana Plana.

As Licenciaturas que nas disciplinas de conteúdo Geometria Euclidiana e nas disciplinas que destacam o uso e ensino dessas mídias, provavelmente formarão professores que também utilizarão esses recursos.

Zulatto (2002) pesquisou o perfil dos professores que utilizam a GD e também destacou as perspectivas e as potencialidades relacionadas ao seu uso. A autora discute a inserção do computador no ensino, apontando os cuidados que devemos ter evitando o uso do computador apenas como substituto do lápis e papel. Na conclusão de sua pesquisa, destaca que as práticas desenvolvidas na Licenciatura em Matemática podem ter reflexo nas ações desses futuros professores. Compreendo que essa discussão, ocorrendo na formação de professores, pode torná-los mais aptos e seguros para o uso desses recursos.

² Por exemplo: oralidade, lápis, papel, calculadora, informática, etc.

Este fato me conduz ao seguinte questionamento: como as Licenciaturas em Matemática abordam o ensino e o uso de mídias para a aprendizagem em Geometria Euclidiana?

Esta pergunta, que norteia o trabalho, guia para discussões que são apresentadas nas próximas seções deste artigo. Na próxima seção apresento uma breve discussão sobre Geometria Dinâmica, na terceira seção apresento a metodologia a ser desenvolvida destacando algumas ações já realizadas. Na quarta seção destaco uma análise preliminar dos dados obtidos em um dos cursos a serem pesquisados fechando o trabalho com algumas considerações iniciais.

2. Geometria Dinâmica

A incorporação do movimento no estudo da Geometria, implementada pelos *softwares* de GD, ampliou possibilidades ao ensino de Geometria introduzindo uma visão dinâmica dos objetos matemáticos.

Os ambientes de geometria dinâmica são ferramentas informáticas que oferecem régua e compasso virtuais, permitindo a construção de objetos geométricos a partir das propriedades que os definem. São micromundos que concretizam um domínio teórico, no caso a geometria euclidiana, pela construção de seus objetos e de representações que podem ser manipuladas diretamente na tela do computador. (GRAVINA, 2001, p.82).

Essas ferramentas permitem que o professor incremente a perspectiva do movimento aos objetos Matemáticos. Em um *software* de GD é possível, por exemplo, alterar as medidas de um dos lados de um quadrado e perceber que os outros lados sofrem a mesma alteração. Com isso o aluno pode visualizar que todo quadrado possui lados de mesma medida. Entretanto, não é qualquer construção de um quadrado em um *software* de GD que garante a manutenção dessa propriedade, é possível criar uma figura que visualmente se pareça com um quadrado, mas que, ao ter um dos lados alterado, não “carrega” essa modificação para os outros lados. Para construir um quadrado que, ao ter a dimensão de um dos lados modificada altere também os outros lados, é necessário seguir alguns procedimentos que garantam essa invariante da figura. As discussões sobre o uso de um *software* de GD por um professor, de forma a potencializar a aprendizagem dos alunos, podem tomar diversos caminhos. Para a pesquisa aqui relatada o foco da discussão é como

as Licenciaturas em Matemática formam os professores para o ensino de Geometria Euclidiana Plana, seja com o uso da TIC e/ou de outras mídias.

Gravina e Santarosa (1998) identificaram as possibilidades que os ambientes informatizados trazem para o ensino e destacam que nesse contexto a aprendizagem da Matemática possibilita ao aluno desenvolver ações sobre o objeto, levando-o a fazer Matemática de uma forma menos passiva. Essas autoras chamam a atenção para os cuidados que devemos ter com o uso dessa tecnologia para que não utilizemos esses recursos criando situações que em nada diferem dos métodos já utilizados.

Uma circunferência criada nos *softwares* de GD, por exemplo, pode ter o seu raio alterado diversas vezes, possibilitando assim que a discussão não fique limitada a apenas um único desenho, se este traçado no quadro-negro. Essa possibilidade de visualizar diversos exemplos em uma mesma construção caracteriza uma vantagem para o ensino de GD se comparado com um ensino que utilize apenas régua e compasso. (BRANDÃO; ISOTANI, 2003).

No caso do uso desses *softwares*, Zulatto (2002) destaca que os professores devam ter uma formação que evite uma simples troca de mídias, sendo importante a participação dos professores no processo de implementação dessa tecnologia, uma vez que qualquer mudança no contexto educacional se concretiza exatamente na sala de aula do professor.

Para que o professor atue nesse processo, trazendo o uso de diferentes mídias para a sala de aula, é necessário que ele saiba como melhor explorar esses recursos. Se um aluno de graduação teve o contato com essas mídias e/ou disciplinas que discutiram sobre a didática do professor, quando estiver em sala de aula terá maior probabilidade de usar essas mídias se comparado com um profissional que não vivenciou essa experiência na graduação?

No caso das TIC há a

necessidade de as universidades e políticas públicas de formação de professores valorizarem o desenvolvimento da capacidade crítica dos futuros docentes, preparando-os para atuar com autonomia e discernimento na sociedade tecnológica emergente. Essa formação contribuiria para a superação da ignorância informática de que muitos professores são vítimas, nos dias atuais. Ignorância essa que os levam a assumir uma atitude muitas vezes, técnica e mecanicista em relação ao uso das tecnologias, em lugar de promover um uso crítico e não-alienante. (MISKULIN, 2003, p.223).

Como se encontra hoje o cenário para a formação de professores em relação ao uso das TIC considerando que já se passaram praticamente dez anos da fala dessa autora?

Ao usar o computador em suas aulas o professor pode se deparar com situações, geradas no seu uso pelos alunos, totalmente inesperadas e que irão requerer dele maior tempo para sua análise e compreensão (BORBA; PENTEADO, 2007). Por isso uma formação que privilegie o contato e o uso desses recursos, poderá torná-lo mais apto e seguro para utilizar essa tecnologia.

3. Metodologia

Por entender que a formação dos professores de Matemática na graduação é parte importante de minha pesquisa, direciono minha atenção para um estudo qualitativo no qual analiso a estrutura dos cursos de Licenciatura em Matemática, procurando categorizar como ocorre a formação para o ensino de Geometria Euclidiana Plana.

Para responder à pergunta desta pesquisa, as seguintes ações serão desenvolvidas:

- **Levantamento Bibliográfico:**

O levantamento da produção de Teses e Dissertações de tema convergente com o analisado nesta pesquisa está sendo realizado, junto ao banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações bem como nas bibliotecas virtuais das universidades brasileiras que tenham programas de pós-graduação em Educação e Educação Matemática, a exemplo: Zulatto (2002); Rossini (2010); Procópio (2011). Uma busca por livros, periódicos e artigos científicos também está sendo realizada: Laborde et al. (2006); Drijvers, et al. (2010); Laborde e SträBer (2010);

- **Análise da grade curricular dos cursos:**

A análise da grade curricular das disciplinas ofertadas em cada curso, seus objetivos, ementas, programas e bibliografias, pode indicar como ocorre a formação para o ensino de Geometria Euclidiana Plana nesses cursos. E no caso de disciplinas que não apresentem explicitamente essa proposta, essa análise pode evidenciar aquelas que potencialmente abrem espaço para discussões relacionadas ao ensino da Geometria. Inicialmente a busca dessas informações será realizada pelo acesso ao site das universidades. Aquelas que porventura não

disponibilizarem no sítio da instituição a grade do curso, o pedido para o acesso a esses dados será feito via e-mail ou pessoalmente. Assim, será possível estabelecer uma perspectiva de disciplinas que podem ser cursadas pelos alunos e que agregam maior ênfase à aprendizagem diferenciada para o ensino da Geometria.

- **Contato com os coordenadores e professores das Licenciaturas:**

Após a análise das ementas, será feito um pedido aos coordenadores para indicar o contato dos professores das disciplinas destacadas na análise. Serão realizadas entrevistas com esses professores, como foco em identificar se e como abordam a formação para o ensino de Geometria.

- **Aulas:**

Identificadas as disciplinas que abordam o uso e a discussão de diferentes mídias para o ensino de Geometria, será solicitado ao professor a participação como observador de algumas dessas aulas com a intenção de me aproximar do processo de formação, o que possibilitará a identificação de novas informações para o desenvolvimento de minha pesquisa.

- **Levantamento e análise da produção acadêmica:**

Como parte do estudo teórico, será realizada a análise da produção bibliográfica existente que tenha como ênfase metodologias para o ensino de Geometria. Os trabalhos de Veloso et al. (1999); Rodrigues e Rezende (1999); Baldin e Villagra (2002), são exemplos dessa produção que apresenta propostas para esse ensino.

- **Análise de Contraste:**

Terminada essa fase de coleta de dados, irei identificar como a formação para o ensino de Geometria é trabalhada em instituições situadas em outro país. O objetivo, para esta fase da pesquisa, consiste em poder contrastar as realidades identificando interseções e particularidades. Estimo que, com esses novos dados, seja possível estabelecer um panorama de maior amplitude relacionado ao ensino da Geometria.

Neste trabalho apresento uma análise preliminar de alguns dados já obtidos. Esta análise foi realizada a partir da ementa de algumas disciplinas. Os dados foram obtidos no site de uma das universidades estaduais de São Paulo. Em primeiro momento, essa seleção foi feita pelo nome da disciplina e em seguida pela leitura e análise das ementas. De todas

as disciplinas desse curso, foram selecionadas 8 que apresentam ênfase no estudo do conteúdo geométrico e também de cunho didático que possibilitam ou mesmo abrem espaço para uma discussão relacionada ao ensino de Geometria por estratégias que vão além de uma aula expositiva tradicional.

São elas:

- Laboratório de Matemática;
- A Matemática na Educação Básica;
- Geometria e Desenho Geométrico I e II;
- Metodologia do Ensino da Matemática;
- Educação Matemática;
- Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador;
- Ensino à Distância.

4. Primeiros dados

Nesse curso, além dos créditos das disciplinas obrigatórias, os alunos precisam integralizar outros 36 créditos assim distribuídos: 16 créditos em disciplinas de aprofundamento, 8 créditos em disciplinas de educação, 2 créditos em disciplinas de estágio e 10 créditos em disciplinas livres.

Na sequência apresento uma análise preliminar das disciplinas selecionadas. Essa análise compreende as disciplinas obrigatórias do curso e também as optativas.

Disciplinas Obrigatórias

Nas disciplinas **Geometria e Desenho Geométrico I e II**, é destacado em seus objetivos o desenvolvimento de atividades de Prática como Componente Curricular. Com base nessa informação, é possível inferir uma preocupação em associar o conteúdo matemático dessas disciplinas à prática docente. Nesse contexto, o professor pode incentivar seus alunos para o uso dos *softwares* de GD no desenvolvimento de ações educativas.

Situações como essa reforçam a perspectiva de que uma formação nas Licenciaturas em Matemática que privilegiem o contato e a discussão relacionada ao uso de diferentes mídias, melhor capacitam os alunos para o ensino da Geometria Euclidiana.

A disciplina **Laboratório de Matemática** tem por objetivo a apresentação de situações-problemas desafiantes e que impulsionem a autonomia e pensamento dos alunos. O programa apresenta o estudo de tópicos livres que envolvem a Matemática elementar. Nessa disciplina, identifiquei uma abertura para que alunos e o professor possam trabalhar os objetivos da disciplina com foco no ensino da Geometria, uma vez que os alunos podem apresentar problemas de caráter geométrico que sejam desafiadores e promovam a discussão e reflexão.

A disciplina **Matemática na Educação Básica** procura abordar os conteúdos matemáticos em seus aspectos conceituais, didáticos, históricos, sociais e culturais. Compreendo por abordar conteúdos matemáticos em seu aspecto didático, por identificar estratégias diferenciadas que podem potencializar a aprendizagem dos alunos. Nesse contexto é possível, nesta disciplina, trabalhar como diferentes mídias podem auxiliar na aprendizagem.

A disciplina de **Metodologia do Ensino da Matemática** apresenta quatro objetivos, sendo importante destacar dois: a conscientização sobre a situação do ensino de Matemática no Brasil e em outros países, por meio de contatos com currículos, programas e outros materiais didáticos; a prática efetiva do ensino de Matemática, por meio de estágios supervisionados, aulas simuladas, docência orientada, bem como de outros trabalhos diretamente relacionados com a ação docente. No programa está destacado o uso de materiais didáticos para o ensino de Matemática, o planejamento e avaliação de atividades didáticas em Matemática. Essa disciplina parece integrar três aspectos: o conteúdo matemático visto em sala de aula; o desenvolvimento de atividades; e a prática em sala de aula. Sendo assim, percebo grande potencial dessa disciplina para motivar a discussão, o desenvolvimento, a aplicação e a escolha sobre a forma como as mídias podem ser utilizadas no seu ensino.

Disciplinas Optativas

A disciplina **Educação Matemática** tem, como um de seus objetivos, identificar dentro de concepções de Matemática e do seu ensino elementos que orientem a prática docente. No programa, está o estudo de diversas concepções teóricas que possam fundamentar o entendimento dos processos envolvidos no ensino-aprendizagem de matemática. Dos dez tópicos, o oitavo destaca as tendências atuais em Educação

Matemática dentre elas o uso das Novas Tecnologias, e suas contribuições/repercussões sobre os currículos do ensino fundamental e médio. Percebo que essa disciplina pode abordar um estudo teórico relacionado ao uso das TIC's, nesse sentido o contato com a produção acadêmica, a leitura e análise de experiências já desenvolvidas podem formar a visão dos alunos em relação às TIC's.

A disciplina **Noções de Ensino de Matemática Usando o Computador** tem como objetivo apresentar programas computacionais que possam ser usados no ensino de Matemática. Nesse tópico, o uso de *softwares* de GD e o desenvolvimento de metodologias que podem ser utilizadas com esses *softwares*, podem estar presentes nessa disciplina. Costa (2006) analisou um programa de formação continuada em que professores das séries iniciais do ensino fundamental exploraram conteúdos de Matemática e Estatística com o uso do computador e, como parte de suas considerações finais, destaca que

Na pesquisa, a utilização dos recursos da Informática no cumprimento dos diversos papéis foi fator significativo e contribuiu para a expansão das competências de seu uso. Todavia, a incorporação de outros recursos didáticos ao recurso computacional – por considerar o saber da experiência e, a ele, agregar o novo – revelou-se significativa para o desenvolvimento da prática pedagógica. (COSTA, 2006, p. 192)

Disciplinas Optativas Livres

A disciplina de **Ensino à Distância** tem por objetivo analisar projetos e processos de ensino a distância em países da América Latina e de outros continentes. Discute conceitos e procedimentos envolvendo diversas concepções e modalidades de educação à distância. Os recursos que os *softwares* de GD possuem para criar aplicativos que podem ser disponibilizados *on-line* na internet, por exemplo, podem ser explorados em discussões nessa disciplina bem como no desenvolvimento de estratégias para a sua utilização.

5. Considerações iniciais

Assim como a análise preliminar das ementas das disciplinas desse curso evidencia que os alunos podem ter, em tese, uma formação que estimule o uso de mídias no ensino da Geometria Euclidiana Plana, os encontros presenciais para realização de entrevistas com os professores e as observações *in lócus* das aulas nas disciplinas fornecerão maiores

informações sobre esse curso e como a formação para o ensino de Geometria Euclidiana Plana ocorre subsidiando, assim, o “caminhar” da pesquisa.

Dessa forma, poderei estabelecer uma visão fundamentada de como os futuros professores de Matemática aprendem Geometria nas universidades estaduais públicas de São Paulo.

Referências Bibliográficas

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. 3.ed.2.reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BRANDÃO, Leônidas de Oliveira; ISOTANI, Seiji. **Uma ferramenta para ensino de Geometria Dinâmica na Internet: iGeom**. 2003.

COSTA, Nielce M.L.da. Formação continuada de professores: uma experiência de trabalho colaborativo com matemática e tecnologia. In: NACARATO, A. M; PAIVA, Maria Auxiliadora V. (orgs.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p.167-198.

GRAVINA, M.A. **Os ambientes de geometria dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo**. 2001. 255f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GRAVINA, M.A.; SANTAROSA, L.M. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. In: IV CONGRESSO RIBIE. Brasília, 1998.

LABORDE, C; KYNIGOS, C.; HOLLEBRANDS, K.; STRÄSSER. R. Teaching and learning geometry with technology. In: **Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future**. Sense Publishers, 2006, p.275-304.

MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINO, Dario. **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003, p. 217-248.

ZULATTO, R.B.A. **Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas**. 2002. 316f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.