

## TÓPICOS DA GEOMETRIA HIPERBÓLICA COM O CABRI-GÉOMÈTRE II

Luciane Gobbi<sup>1</sup>Helena Maria Lüdke<sup>2</sup>Marília Schmidt de Azambuja<sup>3</sup>

**Resumo:** Neste minicurso serão abordados tópicos básicos da geometria hiperbólica plana utilizando o programa *Cabri-Géomètre II*, com alguma fundamentação teórica, e será elaborada uma tabela comparativa de definições e resultados das geometrias euclidiana e hiperbólica. A partir dos conceitos primitivos e postulados de Euclides e de algumas considerações sobre o método axiomático, será feita uma abordagem sobre o surgimento das geometrias não-euclidianas, com ênfase no da geometria hiperbólica, que foi desenvolvida a partir da negação do postulado das paralelas de Euclides. As atividades no Cabri-Géomètre II consistirão de construções de objetos e de visualizações de resultados da geometria hiperbólica, utilizando como modelo euclidiano do plano hiperbólico o disco de Poincaré.

**Palavras-chave:** Geometrias não-euclidianas. Geometria hiperbólica. *Cabri-Géomètre II*.

**Justificativa:**

Desde os anos noventa do século passado tem-se evidenciado em pesquisas na área da educação matemática e em reformas curriculares de cursos de matemática um renovado interesse pela geometria, por seu ensino e pelo papel que lhe cabe no ensino da matemática. A importância de estudos sobre geometrias não-euclidianas em cursos de formação de professores de matemática é, contudo, menos evidenciada e atividades sobre esse assunto para professores de matemática são bem menos exploradas.

No Departamento de Matemática e Estatística da Universidade de Caxias do Sul foi desenvolvido o projeto GEOMET – A Geometria no Sistema de Ensino Fundamental, Médio e Superior na Região de abrangência da Universidade de Caxias do Sul. Entre os objetivos desse projeto estavam: analisar diferentes *softwares* para o aprendizado da Geometria e definir

<sup>1</sup> Graduada em Licenciatura Plena em Matemática – UCS e Mestranda em Matemática Pura pela UFRGS

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Matemática da UCS. E-mail: hmludke@ucs.br

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Matemática da UCS. E-mail: macorset@ucs.br

o conhecimento e as habilidades que o egresso de um Curso de Licenciatura em Matemática deve ter para um bom desempenho de sua profissão no que diz respeito ao ensino de Geometria.

As pesquisas relacionadas à determinação de qual geometria ensinar conduziram à constatação da importância e da necessidade da inclusão de estudos sobre geometrias não euclidianas em cursos de formação de professores de Matemática.

O estudo de geometrias não euclidianas pode originar discussões importantes sobre concepção de verdade, sobre rigor, sobre consistência, sobre sistemas axiomáticos e reflexões sobre pontos comuns entre o discurso matemático e discursos de outras áreas de conhecimento. Este tipo de discussão leva a um questionamento sobre os fundamentos da matemática e a uma visão de como se desenvolve o conhecimento matemático. Desta forma, presumo, que um professor de matemática além de dominar conceitos, de conhecer resultados e de saber lidar com a linguagem matemática, deva ser capaz: de relacionar conceitos de diferentes campos desse conhecimento, de refletir sobre os fundamentos da matemática, de perceber as relações desta com outros campos do saber e de perceber o seu dinamismo interno, conduz à conclusão de que um estudo sobre o desenvolvimento histórico e de fundamentos das geometrias não-euclidianas pode contribuir de forma significativa para a formação de professores de matemática.

Historicamente as geometrias não-euclidianas passaram a ser aceitas após a criação de modelos que permitiam interpretar os fatos dessas geometrias em termos da própria geometria euclidiana. Atualmente a possibilidade de visualizar propriedades atuando de forma dinâmica sobre as construções utilizando o computador abriu uma nova perspectiva para o ensino de geometrias não-euclidianas.

### **Metodologia**

As atividades serão desenvolvidas em Laboratório de Informática, utilizando uma metodologia ativa baseada na utilização do programa *Cabri-Géomètre II*.

1º. momento: Serão feitas construções dos primeiros entes geométricos não-euclidianos utilizando o menu Hipebol.men do *Cabri-Géomètre II* como motivação para o

estudo das geometrias não-euclidianas.

2º. momento: A partir dos conceitos primitivos e postulados de Euclides e de algumas considerações sobre o método axiomático, será feita uma abordagem sobre o surgimento das geometrias não-euclidianas, com ênfase no da geometria hiperbólica, que foi desenvolvida a partir da negação do postulado das paralelas de Euclides através da utilização do datashow.

3º. momento: Os participantes farão construções no *Cabri-Géomètre II* para a visualização de entes geométricos hiperbólicos e descoberta de propriedades e resultados da geometria hiperbólica.

4º. momento: Elaboração de quadro comparativo entre alguns conceitos e resultados das geometria euclidiana e hiperbólica.

### **Bibliografia:**

- [1] COUTINHO, L.. *Convite às geometrias não euclidianas*. Rio de Janeiro, 1989.
- [2] DAVIS, Philip J., HERSH, Reuben. *A experiência matemática*. Francisco Alves, Rio de Janeiro, 1985.
- [3] EVES, Howard. *Geometria: Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula*. Atual, São Paulo, 1997.
- [4] EVES, Howard. *Estudio de Las Geometrias*. UTEHA, México, 1969.
- [5] GREENBERG, Marvin Jay. *Euclidean and Non-Euclidean Geometries*. W. H. Freeman and Company, New York, 2001.
- [6] HILBERT, David. *Foundations of Geometries*. 11ª.ed. Open Court Publishing Company, Illinois, 2001.
- [7] L. F. CARVALHO da Rocha. *Introdução à Geometria Hiperbólica*. XVI Colóquio Brasileiro de Matemática, IMPA, 1987.
- [8] SMOGORZERSKI, A S.. *Acerca de la geometria de Lobachevski*. Ed. Mir, Moscou, 1978.

<sup>1</sup> Graduada em Licenciatura Plena em Matemática – UCS e Mestranda em Matemática Pura pela UFRGS

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Matemática da UCS. E-mail: hmludke@ucs.br

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Matemática da UCS. E-mail: macorset@ucs.br

