

GEOMETRIAS NÃO EUCLIDIANAS: O QUE DIZEM AS PESQUISAS REALIZADAS?

G2 – Tecnologias da Informação e Comunicação

Nierge Maria Costa da Silva (MA) – niergecosta@yahoo.com.br

Prof. Dra. Celina A. A. P. Abar – abarcaap@pucsp.br – PUC/SP

Resumo

Essa pesquisa tem como objetivo principal contribuir para o processo de ensino e aprendizado na formação de professores, apresentando um estudo de trabalhos já realizados sobre Geometrias Não Euclidianas, também conhecidas como Geometrias Hiperbólica e Elíptica, para melhor concepção e entendimento desse conteúdo, e posterior desenvolvimento na prática docente, em especial, com a utilização das tecnologias. Pretendemos verificar, em pesquisas já realizadas em Educação Matemática sobre Geometrias Não Euclidianas, que considerações foram feitas, os propósitos de cada autor, os resultados alcançados, o papel das tecnologias em cada uma delas, procurando conhecer os caminhos percorridos em cada uma das pesquisas e as conclusões obtidas, proporcionando reflexões e questionamentos sobre alguns aspectos do ensino das Geometrias Não Euclidianas. Consideramos que o estudo das Geometrias Não Euclidianas tem pouca ou nenhuma presença nos cursos de licenciatura em matemática e também na prática docente do professor, embora elas identifiquem melhor a realidade do nosso universo. Muitas pesquisas já foram realizadas sobre as Geometrias Não Euclidianas e assim conjecturamos que um conhecimento do contexto, no qual tais pesquisas foram desenvolvidas, poderá trazer melhor entendimento deste objeto matemático, favorecendo ações futuras para seu desenvolvimento e aplicação na prática docente.

Palavras-chave: Geometria Hiperbólica, Geometria Elíptica, Geogebra.

Introdução

Fiz graduação em matemática pela PUC-SP, onde me deparei com o universo das Geometrias Euclidianas e Não Euclidianas desenvolvidas e apresentadas por alguns professores durante o curso. Meu interesse pela Geometria surgiu quando comecei a utilizar a tecnologia como suporte de estudo. Com a minha entrada no mestrado acadêmico na mesma instituição, em janeiro de 2014, percebi a possibilidade de um aprofundamento no estudo das Geometrias e, em especial, sobre as Geometrias Não Euclidianas. (Esse parágrafo está em 1ª pessoa, relatando a experiência da orientanda, seria bom colocar que a pesquisa foi feita com a orientadora, introduzindo-a no texto, pois todo o artigo está na 3ª pessoa. Ex: consideramos.)

Desse modo, o projeto em questão tem como objetivo o estudo de pesquisas já realizadas sobre Geometrias Não Euclidianas, ou Geometrias Hiperbólicas e Elípticas,

para melhor concepção e entendimento deste conteúdo e posterior desenvolvimento e utilização na prática docente.

Objetivos Específicos

Considerando aspectos da análise temática, verificaremos os aportes teóricos e metodológicos utilizados em cada pesquisa com um enfoque maior nas que utilizaram a tecnologia, embora não desprezando os demais trabalhos. Esperamos identificar se a utilização desses aportes pode ser considerada uma alternativa na busca de caminhos que auxiliem na superação das dificuldades do ensino e da aprendizagem das Geometrias Não Euclidianas na prática docente.

Pretendemos verificar se as conclusões das pesquisas evidenciam uma proposta de solução e em que contexto foi incorporado as mídias tradicionais e digitais.

Assim, as seguintes questões vão orientar o estudo:

- A que público as pesquisas foram direcionadas?
- Qual a proposta apresentada em cada uma?
- Quais os aportes teóricos e metodológicos utilizados?
- Quais as conclusões obtidas?
- Que recursos mediáticos foram utilizados?

Sobre as Geometrias não Euclidianas

No século III a. C., o geômetra Euclides de Alexandria publicou uma obra intitulada “Os Elementos”, um conjunto de 13 livros escritos entre os anos de 330 e 320 a.C. sendo considerada padrão para a matemática durante mais de dois mil anos, na qual procurou sistematizar-se o conhecimento matemático do seu tempo e que veio a ter uma influência decisiva no estudo da Geometria. O verdadeiro mérito de Euclides está na proposta de ordenação da Geometria em um sistema dedutivo, dividido entre axiomas e postulados, que são classificados como:

AXIOMAS

A1 - Coisas que são iguais à mesma coisa também são iguais entre si.

A2 - Se iguais são somados a iguais, então os todos são iguais.

A3 - Se iguais são subtraídos a iguais, então os restos são iguais.

A4 - Coisas que coincidem entre si são iguais entre si.

A5 - O todo é maior do que a parte.

POSTULADOS

P1 - Por entre dois pontos é possível traçar uma reta.

P2 - Uma reta pode ser estendida indefinidamente para os dois lados.

P3 - Dado um centro e um raio, é sempre possível traçar um círculo.

P4 - Todos os ângulos retos são iguais entre si.

P5 - Se duas retas (A e B) em um plano são interceptadas por outra reta C, tal que os ângulos (a e b) de um mesmo lado de C somam um valor menor que 180° , então as retas A e B, quando prolongadas do lado dos ângulos a e b, irão se encontrar em algum ponto.

Das tentativas frustradas de provar o quinto postulado de Euclides originou-se uma nova geometria. O quinto postulado, chamado de postulado das paralelas, foi o ponto culminante do surgimento das Geometrias Não Euclidianas.

As Geometrias Não Euclidianas surgiram devido à inconsistência do quinto postulado de Euclides, ou mais conhecido como o Postulado das Paralelas.

Alguns chegaram perto de desenvolver uma nova geometria, como é o caso do matemático italiano Saccheri que se empenhou em demonstrar o quinto postulado, mas não chegou a uma conclusão concreta. Foi no século XIX que, definitivamente, novas geometrias tão consistentes quanto à Euclidiana surgiram e foram denominadas Geometrias Não Euclidianas. O precursor da ideia foi o matemático e geômetra russo Nikolai Lobachevsky com sua geometria imaginária que tinha como principal característica a curvatura negativa (BOYER, 1996). Ou seja, nesse plano havia a possibilidade de se traçar, por um ponto exterior a uma reta, no mínimo duas retas paralelas à reta dada, e triângulos cuja soma de seus ângulos internos não chegava a 180° .

O matemático Johann Carl Friedrich Gauss afirmava já ter a ideia da existência de outras geometrias, mas como naquela época a filosofia kantiana dominava a Alemanha, ficou em silêncio para preservar sua integridade. Essa nova descoberta abriu caminho para outras Geometrias Não Euclidianas, como a desenvolvida por Bernhard Riemann, matemático alemão, em que a curvatura é positiva, a soma dos ângulos internos de um triângulo desse plano excede 180° , além de não ser possível traçar, por um ponto exterior a uma reta, nenhuma paralela à reta dada (EVES, 2004) Essa geometria ficou conhecida como Geometria Elíptica ou Geometria de Riemann, na qual se pode usar a esfera como modelo para seu estudo.

A partir dessas novas geometrias passou-se a questionar qual seria a geometria que descreveria melhor o universo.

Aportes Teóricos e Metodológicos

Nesta pesquisa, estudaremos não a análise temática como um todo, mas alguns aspectos que servirão de suporte para o trabalho desenvolvido, pois segundo Minayo (2004), operacionalmente, a análise temática desdobra-se em três etapas: pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados obtidos ou interpretação.

Zanella (2009) salienta que:

Na análise temática você deve compreender a mensagem do autor, mas sem interferir nas ideias preconizadas por ele. Isto quer dizer que você deve ouvir o que o autor do texto quer dizer, sem emitir julgamento ou crítica. Então, inicialmente procure identificar o tema, releia o texto e procure captar os motivos, as dificuldades, isto é, a determinação do problema que levou o autor a escrever sobre tal assunto. Nesse sentido, é importante que você faça algumas perguntas que possibilitem identificar o problema, do tipo: “Qual a dificuldade que será resolvida? Qual o problema a ser solucionado?” A identificação do problema revela a ideia principal defendida pelo autor. A ideia central do texto sempre é uma oração, uma proposição, e expressa a linha de raciocínio utilizada para transmitir a mensagem, isto é, o processo lógico do pensamento do autor. Tendo evidenciado a estrutura lógica do texto, você pode esquematizar e construir um roteiro sobre as ideias (principal e secundárias) expostas no texto. (p.31)

A justificativa para proceder este estudo é divulgar o conhecimento acerca das pesquisas, sobre as Geometrias Não Euclidianas e, em especial, com o uso de tecnologias, para uma reflexão em nível de pós-graduação sobre a produção obtida e justificar a relevância desse estudo para a Educação Matemática e para a prática docente.

Soares (1989) afirma em sua pesquisa que:

Essa compreensão do estado de conhecimento sobre um tema, em determinado momento, é necessária no processo de evolução da ciência, a fim de que se ordene periodicamente o conjunto de informações e resultados já obtidos, ordenação que permita indicação das possibilidades de integração de diferentes perspectivas, aparentemente autônomas, a identificação de duplicações ou contradições, e a determinação de lacunas e vieses. (p. 3)

Também, segundo Ferreira (2002), conhecer o já construído e produzido permite a indicação de outras possibilidades de pesquisas para o que ainda não foi feito, procurando dar conta de determinado saber.

Referências

- ABAR, C.A.A.P. **Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**: as pesquisas conduzidas com o uso do GeoGebra. Texto apresentado na Conferência de GeoGebra. Budapest, Hungria, 2012. Disponível em http://wiki.geogebra.org/en/GeoGebra_Conference_2012.
- ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da Didática da Matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007.
- COLOMBO, Janecler Ap. Amorim; FLORES, Claudia R.; MORETTI, Méricles T. **Registros de representação semiótica nas pesquisas brasileiras em Educação Matemática: pontuando tendências**. Zetetiké: Cempem - FE - Unicamp, Campinas, v. 16, n. 29, p.41-72, 2008.
- DAMM, Regina Flemming: **Registros de Representação, Educação Matemática - Uma introdução**. Série Trilhas, Editora da PUC-SP, 1999.
- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As Pesquisas denominadas Estado da Arte**. Educação & Sociedade, p.257-272 ano XXIII n°79, Campinas, 2002. Disponível em www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf . Acesso em: 14 abril 2012.
- FREITAS, José Luiz Magalhães de: **Situações Didáticas, Educação Matemática - Uma introdução**. Série Trilhas, Editora da PUC-SP, 1999.
- GARRIDO, Elsa. **A técnica cloze e a compreensão da leitura: Investigação em textos de estudos sociais para a 6ª série**. Dissertação de mestrado, USP. São Paulo, 1979.
- MINAYANO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.
- MINAYANO, Maria Cecília de Souza. **O Desafio do conhecimento – Pesquisa Qualitativa em Saúde**. Resenha disponível em <http://www.qir.com.br/?p=2906>. Acesso em 23/04/2012.
- SEVERINO, Antonio Joaquim: **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez & Moraes, 2001.
- SOARES, Magda. **Alfabetização no Brasil – O Estado do conhecimento**. Brasília: INEP/MEC, 1989.
- ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de estudo e de pesquisa em Administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2009. Disponível em: http://portal.virtual.ufpb.br/biblioteca-virtual/files/pub_1291089407.pdf. Acesso em 23/04/2012.