

Geometrias Não-Euclidianas em um Curso de Atualização para Professores da Educação Básica

Talita Secorun dos Santos

Desde o século XIX as Geometrias Não-euclidianas são conhecidas nos meios acadêmicos como um saber científico. Mas a escola ainda se prende à conhecimentos anteriores ao século XIX e continua apresentando aos alunos a Geometria Euclidiana como a única geometria existente quando sabe-se que, na verdade existem outras, muito mais amplas e na maioria das vezes desconhecidas por professores.

Acreditamos que o estudo das Geometrias Não-euclidianas na Educação Básica pode provocar discussões importantes sobre o conceito de verdade matemática, levando a um questionamento sobre as bases que se constroem a matemática e o desenvolvimento do conhecimento matemático.

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, presumindo, 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. (GOBBI, 2008)

No final de 2006 o governo do Estado do Paraná lançou uma proposta de trabalho de ensino das Geometrias Não-euclidianas na Educação Básica nas Diretrizes Curriculares para a Educação Pública do Estado do Paraná. Acreditamos e defendemos que tal proposta foi um grande avanço e que o ensino de tais geometrias só tem a contribuir para o ensino e aprendizado da Geometria de modo geral. Mas não podemos esquecer que são os professores da Educação Básica os verdadeiro responsáveis pela inclusão de conteúdos no

saber escolar. E para isso é necessário que eles tenham sólido conhecimento sobre o assunto e que defendam e saibam os motivos da inclusão desse conteúdo. Não adianta governantes e especialistas em educação decidirem incluir na Educação Básica determinado conteúdo, se o professor não se sentir seguro para trabalhar com o tema.

O problema da inovação curricular versus produção de saberes docentes apresentam-se em diferentes contextos, nos quais os professores são vistos como meros “ implementadores ” do que é pensado e elaborado por especialistas. Estes últimos apresentam um conjunto de prescrições que, segundo suas concepções e crenças, constituem as melhores soluções ou alternativas para enfrentar os problemas gerados pela prática de sala de aula. (FIORENTINI E NACARATO, 2005, p.34)

Acreditando na importância da opinião dos professores que convivem diariamente com a realidade escolar, enviamos aos professores do Núcleo Regional de Maringá um questionário com perguntas referentes ao conhecimento que eles possuem sobre Geometrias Não-euclidianas e sobre o interesse que possuem em conhecer mais sobre tal assunto.

O resultado foi o esperado constatamos que grande parte não conhece o suficiente ou desconhecem as geometrias não-euclidianas, se sentindo inseguros em trabalhar com o tema, por isso não desenvolvem atividades que envolvam essas geometrias em sala de aula. Mas, esses mesmos professores acreditam ser possível trabalhar com o tema no ensino fundamental, sendo necessário aprofundar o conhecimento sobre assunto. Um número considerável de professores ainda manifestou interesse em conhecer algum material que possam apoiá-los no desenvolvimento de suas propostas pedagógicas.

Para desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. (PCN, 1998, p. 36)

Com o resultado do questionário em mãos e a constatação efetiva da necessidade dos professores de conhecerem mais, ou alguma coisa, sobre as Geometrias não-euclidianas, o professor Valdeni Soliani Franco da Universidade Estadual de Maringá em conjunto com o Núcleo Regional de Educação de Maringá elaborou um curso de formação continuada de professores em Geometrias Não-euclidianas.

O curso teve duração de vinte e quatro horas divididas em seis manhãs de segunda-feira. Não houve uma pré-seleção de candidatos, os cinquenta primeiros a se inscreverem ficaram com as vagas. O interesse dos professores foi surpreendente, as cinquenta vagas foram abertas pela manhã e no mesmo dia à tarde elas estavam esgotadas. Mas tamanho interesse fica justificado pela preocupação dos professores que viram as Geometrias Não-euclidianas serem incluídas no currículo da Educação Básica do Estado do Paraná sem que eles tivessem uma formação prévia sobre o assunto.

Nosso objetivo foi acompanhar esses professores durante todo o curso para investigarmos como professores de matemática da Educação Básica lidam com os primeiros contatos com as geometrias não-euclidianas, procurando responder a algumas questões:

- É possível o trabalho com essas geometrias no ensino básico e quais as principais dificuldades?
- Quais obstáculos epistemológicos e didáticos atrapalham na construção por parte dos professores das geometrias não-euclidianas?
- Ao fim do curso os professores irão se sentir mais fortalecidos para discutir as Geometrias Não-euclidianas com seus alunos?

A observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se desejam estudar. (Lakatos e Marconi 2006, p. 192)

A metodologia usada na pesquisa foi do tipo qualitativa interpretativa. Mazzoti e Gewandszajder (2006, p. 147) chamam a atenção para a diferença entre uma pesquisa qualitativa e uma pesquisa quantitativa. Enfatizando que ao contrário do que ocorre com as pesquisas quantitativas, as investigações qualitativas não admitem regras precisas, aplicáveis a uma ampla gama de caso. Além de diferenciar-se quanto ao grau de estruturação prévia, isto é, quanto aos aspectos que podem ser definidos já no projeto.

Assim, por exemplo, enquanto os pós-positivistas trabalham projetos bem detalhados, os construtivistas sociais defendem um mínimo de estruturação prévia, considerando que o foco da pesquisa, bem como as categorias teóricas e o próprio *desing* só deverão ser definidos no

decorrer do processo de investigação. (MAZZZOTI e GEWANSZNAJDER, 2006, p. 147)

Realizamos uma pesquisa de campo, assistindo ao mini-curso ministrado pelo professor Valdeni Soliani Franco com o objetivo de analisar os professores antes e depois ao curso, para verificarmos se estes professores se sentem mais fortalecidos e preparados para discutir as Geometrias Não-Euclidianas com seus alunos. Para Lakatos e Marconi (2006 p. 188)

“...a pesquisa de campo é aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.” (LAKATOS e MARCONI, 2006, p. 188)

Uma outra etapa da pesquisa será uma pesquisa bibliográfica baseada em livros e periódicos científicos sobre a história das geometrias não-euclidianas, e sobre formação de professores. Lakatos e Marconi (2006, p. 188) chamam a atenção para a importância da realização de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema em questão que será primeiro passo, para se saber em que estado se encontra atualmente o problema, que trabalhos já foram realizados a respeito e quais são as opiniões reinantes sobre o assunto.

Usaremos a pesquisa de campo do tipo exploratória que segundo Mazzzoti e Gewansdsznajder (2006, p. 190) se caracterizam como:

... investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos. Empregam-se geralmente procedimentos sistemáticos ou para obtenção de observações empíricas ou para as análises de dados (ou ambas, simultaneamente). Obtêm-se freqüentemente descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo, e o investigador deve conceituar as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente observado. Uma variedade de procedimentos de coleta de dados pode ser utilizada, como entrevista, observação participante, análise de conteúdo etc., para o estudo relativamente intensivo de um pequeno número de unidades, mas geralmente sem o emprego de técnicas probabilísticas de amostragem. Muitas vezes ocorre a manipulação de uma variável independente com a finalidade de descobrir seus efeitos potenciais. (MAZZZOTI e GEWANSZNAJDER, 2006, p. 190)

Foram aplicados sete questionários nos seis encontros que tivemos com o grupo de professores. Os questionários eram formados por perguntas abertas e fechadas e o número de questões variou de um questionário para outro. O nosso interesse nas respostas dos professores não era avaliar quantitativamente o conhecimento dos professores. Nosso objetivo era analisar os principais obstáculos que esses professores passariam no decorrer do curso e qual seria o principal caminho para um melhor aproveitamento deles.

Na educação matemática os obstáculos interferem com maior intensidade na fase de gênese das primeiras idéias e que não estão, normalmente, presentes na redação final do texto do saber. A apresentação final do conteúdo acaba filtrando dificuldades próprias de sua etapa de síntese. Por esse fato, há de se considerar a dificuldade de aprendizagem da matemática decorrente dessa diferença entre sua síntese e redação. Durante a aprendizagem, ao iniciar o contato com um conceito inovador, pode ocorrer uma revolução interna entre o equilíbrio aparente do velho conhecimento e o saber que se encontra em fase de elaboração. Isso faz com que a noção seja de interesse para a didática, pois, para a aprendizagem escolar, por vezes, é preciso que haja fortes rupturas com o saber cotidiano, caracterizando a ocorrência de uma revolução interna, o que leva o sujeito vivenciar a passagem do seu mundo particular a um quadro mais vasto de idéias, às vezes, incomensuráveis através do antigo conhecimento. (PAIS, 2005, p.43)

O primeiro questionário foi aplicado no fim do primeiro encontro e teve dois objetivos principais. O primeiro foi traçar o perfil dos professores, analisando a sua formação e tempo de magistério. O segundo foi demarcar as impressões que os professores tinham em relação às Geometrias Não-euclidianas. Analisando as opiniões desses sobre os motivos que levaram a inclusão das Geometrias Não-euclidianas e qual a importância que eles davam em se trabalhar com essas geometrias na Educação Básica.

O segundo, terceiro, quarto e quinto questionários foram respondidos pelos professores no final do segundo, terceiro, quarto e quinto encontro respectivamente. Esses questionários tinham o objetivo de analisar conhecimentos prévios em alguma Geometria Não-Euclidiana e conhecimentos relativos ao encontro anterior, onde foi trabalhada uma outra Geometria Não-Euclidiana.

Apenas no último encontro aplicamos dois questionários. Um no início do encontro com questões relativas ao quinto encontro e outro no fim envolvendo perguntas sobre todos os encontros anteriores, para então podermos fazer um apanhado geral das impressões e

dificuldades que os professores tiveram do curso de uma maneira geral. Todos os encontros foram gravados para garantir que informações importantes para a pesquisa não fossem perdidas.

Alguns professores mostraram interesse e se disseram seguros para trabalhar em sala de aula com as Geometrias Não-Euclidianas ainda esse ano. A esses professores foi feito o pedido para que eles permitam que sejam assistidas e gravadas as suas aulas e dois professores aceitaram. Isso nos permitirá analisar mais profundamente o impacto que o mini-curso causou. Com esses professores será feito entrevistas do tipo estruturadas, seguindo um roteiro de perguntas previamente estabelecidos. Essas entrevistas serão também gravadas para facilitar a análise posterior.

Como a pesquisa ainda se encontra em andamento não fizemos a análise dos questionários e não assistimos as aulas dos dois professores. Mas pelas observações feitas durante os encontros ficou clara a dificuldade dos professores em compreenderem as Geometrias Não-euclidianas e que grande parte dessas dificuldades são ocasionadas por problemas com a Geometria Euclidiana.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf Acesso em 16 jan. 2008.

FIORENTINI, Dario e NACARATO, Adair Mendes . **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo, Musa 2005.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica: em revisão.** Curitiba, 2007. Disponível em www.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/index.php Acesso em 07 fev. 2008.

GOBBI, Luciane et al. **Tópicos Da Geometria Hiperbólica com o Cabri-Géomètre II.** Disponível em <http://ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/minicursos/mc63.pdf> - Acesso em 02 mai. 2008.

MACONI, Marina de Andrade, LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MAZZOTI, Alda Judith Alves, GEWANDSZNAJEDER, Fernando. **O método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa.** 2. ed. São Paulo: Thomson, 1998.