

TRIGONOMETRIA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO: CONHECIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SEU ENSINO

Thiago Carneiro de Barros Siqueira¹

Neusa Maria Marques de Souza²

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Resumo

Esta pesquisa é uma investigação qualitativa realizada em uma universidade pública, com alunos do último ano de um curso de licenciatura em matemática. Visa investigar, nos conhecimentos de trigonometria por eles externalizados, o potencial de mobilização dos sujeitos para transformar os conhecimentos científicos em conhecimentos para o ensino. Sendo assim, foram observados em encontros com eles desenvolvidos, o tratamento adotado pelos sujeitos em atividades para o ensino, que demandavam conhecimentos de trigonometria no triângulo retângulo. Além disso, foram coletados dados através de entrevistas e discussões coletivas. Adotou-se como referencial os pressupostos teóricos de Shulman a partir da base de conhecimentos necessários ao professor para o ensino, considerados desse modelo teórico três tipos de conhecimentos: conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico geral e conhecimento pedagógico do conteúdo. Dos dados até então coletados, as análises iniciais apontam que os mecanismos adotados pelos sujeitos para o preparo das atividades de ensino se fazem pautados na reprodução da estrutura formal, caracterizada pela síntese própria do conhecimento científico, decorrente de lacunas referentes ao desconhecimento do caráter epistemológico dos conhecimentos matemáticos em questão, do que resulta o tratamento superficial de boa parte do conhecimento específico, baseado apenas em fórmulas, em detrimento da exploração do “real significado” dos conceitos. Aliada a essas evidências, observa-se ainda que a carência dos conhecimentos pedagógicos gerais reforça a limitação dos sujeitos à elaboração dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo, que possibilitariam as transformações dos conhecimentos para o ensino.

Palavras-chave: Trigonometria. Base de Conhecimentos. Formação de Professores.

INTRODUÇÃO

Países desenvolvidos mostraram ao mundo que uma das estratégias para seu desenvolvimento foi o investimento maciço na educação. O Brasil vem, nos últimos anos, adotando um discurso e estratégias de divulgação que mostram investimentos em criação de escolas técnicas e universidades públicas federais, com propagandas de ampliação de vagas e democratização do acesso da população ao ensino. Entretanto, a grande questão que se coloca diante da precariedade dos resultados obtidos sobre a qualidade do ensino no país, não é

¹ Aluno do Mestrado em Educação Matemática da UFMS – bolsista CAPES.

² Doutora em Educação : Currículo/PUC-SP – docente dos programas de pós-graduação em Educação e em Educação Matemática e orientadora da pesquisa.

simplesmente sobre quantos estão se formando, mas como isso vem ocorrendo? E a formação desses professores, será que esta sendo feita satisfatoriamente?

Quando me formei (2009) no curso de licenciatura em matemática, julguei estar preparado para ensinar Matemática, isto porque o curso havia exigido muito estudo pelo volume e complexidade dos conteúdos que compuseram seu currículo. Porém, no ano em que comecei a lecionar na rede estadual de ensino, notei que aqueles conhecimentos que eu tinha adquirido não eram suficientes para um ensino de qualidade. Diante desse grande choque, buscava compreender o que se passava e refletir sobre os condicionantes daquela situação.

Uma conteúdo, em especial, me preocupou mais intensamente: a trigonometria. Os alunos mostravam grandes dificuldades em entender a matéria e eu não conseguia abordar o conteúdo de uma forma diferente do que se apresentava no livro adotado pela escola. Questionava por que não conseguia ensinar de forma mais eficiente? O que seria necessário para que eu pudesse ensinar com melhor qualidade? Enfim, surge daí meu interesse em estudar um pouco mais e procurar entender melhor todo este processo de ensino e aprendizagem.

No início dessa busca, me deparo com diversas pesquisas que estudam o professor neste início de carreira docente, como a de Oliveira (2010) que em seu trabalho relacionou os conhecimentos adquiridos na formação inicial com os da prática profissional no início da carreira, e constatou, entre outros resultados, a existência de lacunas deixadas no curso de formação inicial. Seu trabalho foi com um professor recém formado que começou a lecionar, assim fez um estudo das funções, conseguiu observar atitudes do professor que vinham de situações vividas na graduação e no estágio, mostrando a grande relação da formação com a prática do professor, sua pesquisa também apontou a importância de mais pesquisas na área.

“Como perspectivas de trabalho, acreditamos que novas pesquisas que discutam os conhecimentos de professores sejam necessárias ao campo da Educação Matemática, uma vez que o tema permite discutir questões relevantes como: a prática de sala de aula e a formação inicial oferecida pelas licenciaturas. Consideramos também que estudos realizados com um número maior de sujeitos e, sendo estes, oriundos de diferentes formações possa contribuir para um levantamento da atual formação oferecida pelos Cursos de formação de professores.” (OLIVEIRA, 2010, p.145).

Ainda discutindo a formação de professores, Silva (2010) explora o conteúdo de grandezas e medidas para relacionar conhecimentos de graduandos de Pedagogia e de Matemática para o ensino desse tema na escola fundamental. Apontou as dificuldades dos matemáticos em articular conteúdos, conhecimentos pedagógicos e práticas, além de acentuar a desarticulação que o curso de matemática faz do conteúdo específico com a pedagogia apontada pelos sujeitos pesquisados. Também apontou que os licenciandos em Pedagogia demonstraram desconhecer conceitos matemáticos relacionados ao conteúdo em questão e a consequente dificuldade para ensiná-los. Conclui que o trabalho conjunto entre alunos dos dois cursos foi altamente construtivo para a integração de seus conhecimentos para o ensino.

Um trabalho específico com a trigonometria do triângulo retângulo foi desenvolvido por Silva (2005), no qual investiga uma abordagem de ensino baseada na resolução de problemas que articulavam construções geométricas e tratamento figural na abordagem das relações trigonométricas (seno, cosseno e tangente). Nesta pesquisa Silva aponta estudos realizados que mostram que a trigonometria dada de forma tradicional não contribuía de forma significativa para o ensino-aprendizagem dos alunos. A pesquisa apontou dificuldade dos alunos em relação a esta proposta, principalmente na identificação da estratégia de resolução de problemas.

O contato com o conteúdo dessas e de outras pesquisas da área, além das orientações dadas pelos referenciais curriculares nacionais, nortearam nossa opção por explorar a trigonometria no triângulo retângulo como foco das discussões que pretendíamos encaminhar no decorrer dessa pesquisa de mestrado.

Segundo os PCN de Matemática para o Ensino Médio,

No que se refere ao estudo das funções trigonométricas, destaca-se um trabalho com a trigonometria, o qual deve anteceder a abordagem das funções seno, cosseno e tangente, priorizando as relações métricas no triângulo retângulo e as leis do seno e do cosseno como ferramentas essenciais a serem adquiridas pelos alunos no ensino médio. (BRASIL, 2006)

Finalmente, ao explorarmos os conteúdos dentro desse recorte, estaremos ainda trabalhando com os graduandos as propostas que encontrarão também disponíveis nos livros didáticos, por ser a forma basicamente mais utilizada e adotada pelos autores para introduzirem e desenvolverem o conceito de seno, cosseno e tangente.

OBJETIVO GERAL

Investigar os conhecimentos de trigonometria no triângulo retângulo externalizados por graduandos do curso de licenciatura em matemática e o potencial de mobilização destes do campo de conhecimento científico ao de conhecimento para o ensino.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Investigar os conhecimentos específicos do conteúdo mobilizados pelos graduandos em contato com atividades trigonometria no triângulo retângulo.
2. Observar as relações estabelecidas pelos sujeitos com os conhecimentos pedagógicos gerais e o significado que dão aos mesmos para o ensino.
3. Analisar as possibilidades dos sujeitos de estruturação dos conhecimentos pedagógicos do conteúdo e seu potencial de mobilização para transformarem os conhecimentos científicos em conhecimentos para o ensino.

METODOLOGIA

Nossa opção metodológica pela pesquisa qualitativa se deu no sentido de sua adequação à investigação que pretendíamos realizar, através de um processo interativo com os sujeitos pesquisados e no local em que sua ação se desenvolveu. Para tanto, nos apoiamos nos pressupostos de Bogdan e Biklen (1994), que dão grande suporte teórico para a realização de uma investigação qualitativa em educação. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados a observação das atividades dos graduandos, gravações de falas, depoimentos e discussões e de entrevistas coletivas semi-estruturadas, que segundo Fontana e Frei (1994), é um dos instrumentos de coleta mais utilizados nas pesquisas pelo alcance e objetividade que propicia ao pesquisador. Para as sessões de trabalho com os graduandos, foram preparadas atividades variadas de diversos autores (Bianchini, Carmo, Giovanni Júnior, Iezzi, Imenes, ...) e questionários para levantamento do perfil dos alunos do último ano do curso de Licenciatura em Matemática. Todos os dados foram coletados durante a execução de um projeto de extensão de trigonometria, trabalhado com o pesquisador em parceria com a Universidade.

A organização dos dados, ainda em andamento para posterior discussão, vem sendo desenvolvida segundo a proposta de análise do conteúdo explicitada por Bardin (2008).

RESULTADOS PRELIMINARES

De uma análise prévia, mas ainda bastante preliminar, foi possível perceber que parte significativa dos alunos acreditavam possuir um domínio do conceito de trigonometria, mas perceberam que o domínio era técnico, que a explicação do conceito dada por eles era baseada na fórmula e não no sentido “real” do conteúdo. Além disso, quando colocados em situações que exigiam conhecimentos teóricos sobre desenvolvimento e aprendizagem e os processos mentais de aquisição de conhecimentos dos alunos que deveriam ensinar, mostraram grande carência de teorias e princípios de como ensinar e aprender. Subentende-se a partir desse quadro a ausência acentuada tanto do conhecimento de conteúdo específico como do conhecimento pedagógico geral conforme definido por Shulman (1986; 1987). Apesar de serem alunos do último ano de graduação, muitos já estavam lecionando e demonstraram ter conhecimentos relacionados aos contextos educacionais. Os alunos também demonstraram que os livros adotados pela escola é por eles considerado como referencial principal para quando eles forem lecionar.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 4 ed. Lisboa: Edições 70, 2008.
- BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática: 9º ano**. 6ª edição. São Paulo: Moderna, 2006.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto, 1994.
- BRASIL. **PCN: Matemática**. 2ª ed. Brasília, 2000.
- CARMO, Manfredo Perdigão; MORGADO, Augusto César; WAGNER, Eduardo. **Trigonometria - Números Complexos**. 3ª edição. Rio de Janeiro: SBM, 2005.
- FONTANA, Andrea; FREY, James H. **Interviewing: The Art of Science**. In: DENZIN, Norman Yvonna (eds.) **Handbook of qualitative research**. Thousand Oaks, California-EUA: Sage, 1994.
- GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. **A Conquista da Matemática: 9ºano** - Ed. Renovada. São Paulo: FDT, 2009.
- IEZZI, Gelson; DOLCE, Osvaldo; MACHADO, Antônio. **Matemática e Realidade: 9º ano**. 6ª edição. São Paulo: Atual, 2009.
- IMENES, Luiz Márcio; LELLIS, Marcelo. **Matemática: 9ºano**. 1ª Edição. São Paulo:Moderna, 2009.
- MIZUKAMI, M.G.N. **Aprendizagem da docência**: algumas contribuições de L. Shulman. Revista do Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, RS, v.1, n. 29, nº. 2, 2004.
- SHULMAN, L. S. **Those who understand**: knowledge growth in teaching. Educational Researcher: Washington, v. 15, n.2, February, 1986. p.4-14.
- SHULMAN, L.S. **Knowledge and teaching**: foundations of the new reform. Harvard Educational Review. v. 57, n.1 February, 1987. p. 1-22.
- WILSON, S.; SHULMAN, L. S.; RICHERT, A. E. **150 ways of knowing**: Representations of knowledge in teaching. In: CALDERHEAD, J. (Ed.). *Exploring teachers' thinking*. Grã-Bretanha: Cassel Educational limited, 1987. p. 104-124.