

UMA ANÁLISE HERMENÊUTICA DE PESQUISAS APRESENTADAS NO ICME NO PERÍODO DE 2003 A 2013 SOBRE PRÁTICAS E SABERES DOCENTES EM ATIVIDADES DE PROVAS E DEMONSTRAÇÕES MATEMÁTICAS

Fernanda Aparecida Ferreira

Universidade Cruzeiro do Sul / fernanda.aparecida.f@gmail.com

Cintia Aparecida Bento dos Santos

Universidade Cruzeiro do Sul / cintia.santos@cruzeirosul.edu.br

Resumo

Esta comunicação contempla parte dos dados já coletados e em fase de análise de uma pesquisa maior em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul em nível de doutoramento. O objetivo da pesquisa é apresentar, por meio de um percurso fenomenológico, um Estado da Arte, em âmbito internacional e nacional, acerca das pesquisas que discutem questões relacionadas ao ensino e aprendizagem de provas e demonstrações em Matemática. Para alcançarmos o objetivo proposto, realizamos um mapeamento de eventos da área de Educação Matemática ocorridos no período de 2003 a 2013. Nesta comunicação, elucidamos os dados provenientes de três edições do *International Congress on Mathematical Education (ICME)* – a saber: *ICME 10*, *ICME 11* e *ICME 12* -, considerado o maior evento internacional de Educação Matemática. Apresentamos os resultados, parcialmente obtidos a partir de uma análise hermenêutica, sobre as pesquisas mapeadas que tiveram como objetivo expor reflexões sobre provas e demonstrações em sala de aula e o papel do professor neste ambiente, levando-se em consideração seus saberes e suas escolhas didático-pedagógicas. Em nossas análises, três categorias gerais emergiram, e, a partir destas, concluímos que grande parte das pesquisas concentram-se na elaboração, aplicação e avaliação de atividades investigativas propostas aos alunos na exploração das demonstrações matemáticas. Observamos, ainda, que os resultados apresentados podem contribuir para a atividade docente em relação ao ensino das provas e demonstrações, mesmo sendo poucas as pesquisas dentro desta temática que se desenvolvem com foco na prática docente.

Palavras-chave: Provas e Demonstrações, Estado da Arte, Prática Docente

Introdução

Pesquisas relacionadas com a temática sobre provas e demonstrações matemáticas têm sido, há tempos, um dos assuntos centrais no debate ativo da

comunidade de educadores matemáticos. Mesmo sendo a prova apontada como uma das principais dificuldades de aprendizagem dos alunos, nunca foi negada a ela o status de sua importância na atividade matemática (MARIOTTI, 2004). As divergências entre os pesquisadores da Educação Matemática acerca do conceito, ensino e aprendizagem das provas e demonstrações matemáticas, tornaram o campo fértil para uma variedade de pesquisas relacionadas com a temática e, em especial, sobre a implementação do seu ensino na maioria dos currículos de vários países (MARIOTTI, 2004).

A constatação dessa variedade de pesquisas germinadas em função da polêmica tarefa de fazer com que os alunos e professores entendam os papéis da prova e da demonstração pode ser verificada com a produção, realizada em 2007, de um *Discussion Documents para o International Commission on Mathematical Instruction*¹ (ICMI). O *Discussion Document* trata-se de um documento que tem como objetivo maior estimular o debate em torno de temas de estudo do ICMI, neste caso, o tema “*Proof and Proving in Mathematics Education*”.

A partir de ampla divulgação internacional desse documento, interessados com a temática são convidados a produzirem pesquisas relacionadas com os assuntos abordados no referido documento. Com as pesquisas realizadas, uma conferência internacional promovida pelo ICMI foi realizada em 2009, abarcando uma gama de trabalhos sobre provas e demonstrações. (ICMI, 2014). Dentre os debates ocasionados pela realização do evento, a ênfase curricular na prova provocou uma explosão de trabalhos sobre ensinar e aprender Matemática fazendo uso de provas e demonstrações em todos os níveis de ensino. De acordo com Hanna e de Villiers (2007), os autores do *Discussion Document*, esse reexame do papel da prova e da demonstração no currículo e de suas relações com outras formas de explicar, ilustrar e justificar, já produziu diversos quadros teóricos, abrindo margem para inúmeras discussões.

Mesmo que não seja o objetivo desta comunicação realizar um debate acerca das questões curriculares, suscitamos tal fato em função da temática tratada em nosso texto, uma vez que admitimos que as opções didático-pedagógicas dos docentes também são moldadas pelo currículo. E, neste ponto, uma ausência explícita de referência das provas e demonstrações nos currículos pode representar, erroneamente, sua falta de importância e valor no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Desta forma, podemos entender como um indício, que os aspectos didáticos da prova e demonstração não estão em foco, levando a práticas inconsistentes ou até mesmo a falta delas no que se referem a uma abordagem das provas e demonstrações em sala de aula.

É claro que adotar uma postura de “prova para tudo” também não reflete uma postura que a maioria dos professores aprova e as dificuldades consideráveis encontradas de se trabalhar nessa perspectiva levam muitos professores ao abandono do ensino das provas e demonstrações em suas aulas (MARIOTTI, 2004). Porém, o trabalho

¹ A Comissão Internacional de Instrução Matemática foi fundada em 1908, no congresso Internacional de Matemáticos, realizado em Roma. Teve como primeiro presidente Felix Klein e, como forma de homenagear os pesquisadores da área em que atua, desde 2003 oferece duas premiações. Uma, a medalha Felix Klein, dada a pesquisadores que tiveram uma grande realização durante a vida e, a outra, a medalha Hans Freudenthal, dada a pesquisadores reconhecidos pelo conjunto de sua obra.

com provas e demonstrações em sala de aula parece ser essencial na manutenção da conexão entre a matemática escolar e a matemática como uma disciplina, mesmo que as provas e demonstrações não tenham desfrutado o mesmo grau de proeminência na prática da Matemática em todos os períodos e contextos. E, “embora as normas de rigor tenham sido alteradas ao longo do tempo, a prova, sem dúvidas, jaz no coração da Matemática.”² (HANNA; de VILLIERS, 2007, p.2, tradução nossa).

Para Hanna e de Villiers (2007) o ensino e a aprendizagem das provas e demonstrações na matemática escolar deveria passar por uma evolução e está, deveria se iniciar na escola primária. Para os autores, o sucesso deste processo evolutivo depende (1º) da visão dos professores frente à essência e aos tipos de provas e demonstrações; (2º) do que os professores interpretam e implementam na grade curricular visando oferecer aos estudantes oportunidades de envolvimento com provas e demonstrações e (3º) de como os professores diagnosticam as dificuldades dos estudantes em provas e demonstrações, promovendo intervenções de design didático para ajudá-los a superar tais dificuldades.

Diante do exposto, acreditamos que o debate sobre o ensino e aprendizagem das provas e demonstrações certamente se mantém em aberto e, em nosso trabalho, queremos evidenciar uma parte deste debate. Direcionamos, nesta comunicação, para as questões didáticas do tema em foco, especialmente as relacionadas com as práticas e os saberes docentes e seus reflexos na estruturação, no pensar e no fazer da atividade docente.

Para isto, apresentamos parte da análise de dados coletados em uma pesquisa de Doutorado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática realizada na Universidade Cruzeiro do Sul. Ressaltamos que a mesma está inserida nas discussões do grupo de pesquisa denominado “Grupo de Estudos e Pesquisas em Didática e Metodologias em Educação Matemática”, que se encontra devidamente registrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Assim, expomos o resultado de um mapeamento feito nos trabalhos discutidos no *ICME* no período de 2003 a 2013, no qual elucidamos por meio de uma abordagem de análise hermenêutica dos dados, as contribuições e reflexões das produções acerca da temática “provas e demonstrações” em uma perspectiva didático-pedagógica.

A pesquisa

- **Sobre o *ICME***

O *ICME* é um dos grandes eventos na comunidade internacional em se tratando de Educação Matemática, reunindo pesquisadores do mundo inteiro. Sua periodicidade é quadrienal e desde seu lançamento em 1969 por iniciativa de Hans Freudenthal (1905-1990), os *ICMEs* são realizados em anos bissextos. O evento é patrocinado pela

² “*although standards of rigour have changed over time, proof undoubtedly lies at the heart of mathematics.*” (texto original)

International Commission on Mathematical Instruction (ICMI) que nomeia comitês responsáveis para o planejamento e organização do *ICME*. Tais comitês operam independentemente do *ICMI*. O objetivo deste evento é apresentar os estados e as tendências atuais na pesquisa em Educação Matemática e seus reflexos na prática do ensino da matemática em todos os níveis de ensino.

O *ICME* se ilustra como um espaço que reuni em larga escala participantes como pesquisadores em Educação Matemática, pesquisadores em Matemática, formadores de professores, professores em ação, matemáticos e tantos outros interessados em Educação Matemática. Dados do evento revelam que, no período em que focamos nossa investigação, uma média de 2.300 participantes de 100 países diferentes esteve em cada uma das últimas três edições do *ICME*. Participantes da Europa, Ásia e América do Norte, representam 60% do total de inscritos, sendo que cerca de 30% é proveniente da Europa.

Nesta comunicação, analisamos os trabalhos apresentados nos *ICMEs* realizados no período de 2003 a 2013 que são respectivamente: *ICME 10* (ocorrido em 2004 na Dinamarca), *ICME 11* (ocorrido em 2008 no México) e *ICME 12* (ocorrido em 2012 na Coreia).

- **Sobre a metodologia de coleta e análise dos dados**

Como já relatado, os dados expostos neste trabalho, tratam-se de resultados parciais de uma pesquisa maior que converge para um “Estado da arte”. Nestas pesquisas, de caráter bibliográfico, o objetivo não se restringe na identificação de determinadas produções em uma área de conhecimento, mas sim, analisar tais produções, categorizá-las, revelando os múltiplos enfoques e perspectivas vislumbrados com os resultados encontrados (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Para Ferreira (2002), as pesquisas do tipo Estado da Arte surgem da necessidade dos pesquisadores em conhecer com totalidade os estudos e pesquisas em determinadas áreas de conhecimento, nas quais os crescimentos tanto quantitativo e qualitativo são consideráveis. Para a autora, opções metodológicas pelo desenvolvimento de pesquisas com caráter de levantamento e avaliação do conhecimento são:

Sustentados e movidos pelo desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que se avoluma cada vez mais rapidamente e de divulgá-lo para a sociedade, [...]. (FERREIRA, 2002, p.259).

Assim, o mapeamento, a discussão e a análise das produções em determinadas áreas de conhecimento são importantes não só por possibilitarem uma visão geral do que vem sendo produzido, mas também, por conduzir à plena compreensão do estado atingido pelo conhecimento no que diz respeito ao tema, sua amplitude, as tendências teóricas, as vertentes metodológicas, as lacunas e, conseqüentemente, as perspectivas futuras.

Coleta dos dados

Na constituição do material que compõe o *corpus* do nosso mapeamento, realizamos um levantamento das pesquisas apresentadas nos *ICMEs* 10,11 e 12, na categoria *regular lectures*, sob a coordenação do grupo de estudo *Reasoning, Proof and Proving in Mathematics Education*. Para selecionarmos as pesquisas que se enquadravam em nossa temática, fizemos uma busca nos títulos e resumos dos trabalhos pelos seguintes descritores: demonstração; provas matemáticas; argumentação; justificação; explicação; comprovação; lógica; raciocínio plausível, heurística; e suas variações. A partir deste procedimento chegamos a um total de 37 pesquisas.

Para eleger aquelas que analisamos nesta comunicação, fizemos uma nova leitura dos resumos e também das conclusões dos trabalhos (os publicados na versão completa), a fim de delimitarmos as que tratavam de assuntos referentes à prática e saberes docentes acerca de provas e demonstrações. De um total de 37 pesquisas, apresentamos nossa análise das 15 pesquisas que identificamos estarem relacionadas com nosso propósito.

Análise dos dados

Para a análise dos dados, adotamos uma abordagem hermenêutica, portanto interpretativa, em que os significados que os indivíduos (pesquisadores) dão aos fenômenos (aqueles elucidados em suas pesquisas), revelam-se o ponto central dentro de uma perspectiva interpretativa (ERICKSON, 1986). Na hermenêutica gadameriana³, a que utilizamos como parâmetro para análise, a interpretação que o pesquisador realiza dos trabalhos, se faz mediante a um diálogo estabelecido entre pesquisador – texto. Esta dialética deve promover compreensões que vão além do que ali está dado, de maneira objetiva. Trata-se de uma análise de conteúdo do texto em que o movimento de compreensão-interpretação-compreensão da produção é sustentado pela tensão estabelecida pela subjetividade do pesquisador, que carrega consigo seu horizonte de compreensão, pela estrutura composicional do texto, que fornece indicadores sobre sua lógica, revelando a compreensão que o autor do “discurso” tem do investigado e pela meta-compreensão, que é possibilitada pela dialética entre pesquisador e autores que tratam da temática estudada (BICUDO, 2011). Esse movimento é conhecido como círculo hermenêutico (GADAMER, 1997).

Na hermenêutica gadameriana o trabalho de interpretação e compreensão do dito em uma obra é estabelecido mediante perguntas direcionadas para o texto. Nesse sentido, a interpretação do discurso estabelecido pelo texto sempre contém uma referência essencial constante à pergunta que foi ‘colocada’. “Compreender um texto quer dizer compreender essa pergunta” (GADAMER, 1997, p.544).

³ Hans – Georg Gadamer (1900-2002) foi um filósofo alemão que teve sua obra enormemente influenciada pelo filósofo Martin Heidegger. Sua obra mais importante, *Verdade e Método*, criticava a ideia de que a Ciência oferecia a única rota para a verdade.

Dessa maneira, a análise que efetuamos dos dados coletados, se fez a partir de perguntas hermenêuticamente⁴ formuladas e direcionadas para o texto estabelecido nos resumos e conclusões das pesquisas mapeadas. As respostas reveladas possibilitaram a elaboração de unidades de significado que, ao serem articuladas em uma rede de núcleos de significados e significações, conduziram a composição de *categorias gerais*, das quais faremos, mais a frente, a apresentação.

Além da análise hermenêutica dos textos apresentados nas pesquisas que constituem o *corpus* do Estado, realizamos uma análise descritiva, esta, baseada em dados obtidos objetivamente a respeito do evento, dos autores das pesquisas, assim como suas localidades. Tal análise atribui indicativos relevantes para a constituição de uma análise com mais generalidades.

- **A análise e seus resultados**

Constituímos para a análise, dois conjuntos de dados que denominamos: Dados descritivos e Dados do discurso da obra.

- a) **Dados descritivos**

Nos dados descritivos, apresentamos informações relacionadas ao evento e explicitadas objetivamente nos textos das pesquisas mapeadas.

Assim, iniciamos nossas análises apresentando a tabela 1 que reflete, dentro do *corpus* em análise, o quantitativo de trabalhos separados por região continental (divisão política), levando em consideração a autoria dos trabalhos e o local de atuação do autor.

Tabela 1 – Quantitativo de trabalhos apresentados por continente

Quantitativo de trabalhos apresentados por continentes						
Evento/Continente	Americano	Europeu	Asiático	Africano	Oceania	Antártida
ICME 10	2	0	1	0	0	0
ICME 11	5	2	0	0	0	0
ICME 12	3	3	2	0	0	0

Fonte: tabela elaborada pelas pesquisadoras com os dados de pesquisa

Percebemos com os dados da tabela 1 uma concentração de trabalhos provenientes das regiões da Europa, América e Ásia, corroborando os dados do evento em que se revelam a maior participação destas regiões. Nos trabalhos provenientes do continente Americano, 80% dos trabalhos (8) são de autoria de pesquisadores com atuação nos Estados Unidos. Chamamos atenção para o fato de não termos trabalhos de brasileiros na temática “Provas e Demonstrações”. Os outros dois trabalhos são de autoria de pesquisadores com atuação em Porto Rico e na Colômbia. Surpreendeu-nos o

⁴ As perguntas direcionadas para os textos foram: (1ª) Qual a pergunta feita pela pesquisa?; (2ª) Como essa pergunta conduz à investigação?; (3ª) Como o texto busca responder a pergunta norteadora?; (4ª) O que o texto responde da pergunta investigada?; (5ª) Quais as contribuições e indicações as pesquisas trazem para a região de inquérito da investigação?

número de trabalhos apresentados por autores com atuação na Europa (5), uma vez que a discussão sobre o tema que trabalhamos no artigo é de grande interesse nesta região, inclusive, muitos dos modelos teóricos utilizados nas pesquisas que abarcam assuntos associados com provas e demonstrações matemáticas são de autoria de pesquisadores europeus. Esperávamos um número maior de trabalhos.

Chamamos atenção para o fato de que o quantitativo de trabalhos apresentados na tabela 1 não condiz com o número total de trabalhos analisados (15), pois alguns destes trabalhos foram feitos em coautoria, dado que apresentamos na tabela 2, a seguir, em termos quantitativos.

Tabela 2 – Quantitativo de trabalhos elaborados individualmente e em coautoria

Quantitativo de trabalhos escritos individualmente e em coautoria		
Evento/ Autores	Individual	Coautoria
ICME 10	2	1
ICME 11	3	3
ICME 12	3	3
Total de trabalhos	8	7

Fonte: tabela elaborada pelas pesquisadoras com os dados de pesquisa

Dos sete trabalhos realizados em coautoria, destacamos o fato de que cinco destes foram escritos por autores com atuação no mesmo país, sendo que dois deles foram feitos por autores que atuam também na mesma instituição, neste caso, trabalhos provenientes de Istambul e Israel. Tal constatação nos permite levantar a hipótese que existe uma preocupação na elaboração de pesquisas interinstitucionais (5), criando assim, uma rede de colaboração entre pesquisadores.

De cinco pesquisas realizadas em coautoria, atentamos para o fato de que três delas são provenientes de pesquisadores com atuação nos Estados Unidos e de diferentes instituições. Este dado revela novamente a participação significativa dos norte-americanos nos debates sobre “Provas e Demonstrações”. Temos ainda que, em um desses trabalhos, há a participação de um pesquisador da Europa, reforçando mais a ideia da criação de uma rede de colaboração.

Os outros dois trabalhos em coautoria são de autores de países diferentes, sendo um deles uma colaboração entre Japão e Reino Unido, e o outro, uma colaboração entre Colômbia e Espanha.

Novamente os Estados Unidos se destaca, sendo que dos oito trabalhos individuais, temos que 62,5% (5) são de autores norte-americanos. Vale ressaltar um único trabalho individual realizado por autor da Europa.

b) Dados do discurso da obra

Com base nas respostas delineadas pelas perguntas hermeneuticamente feitas aos textos das pesquisas analisadas e, através da articulação das unidades de significado

consideradas, emergiram em nossas análises três *categorias gerais*, a saber: Modelos Didático-Teóricos; Concepções Docentes; Experiências de Ensino e Práticas de Avaliação.

A tabela 3 retrata o quantitativo de pesquisas mapeadas nos *ICMEs* relacionadas ao ensino e aprendizagem de provas e demonstrações matemáticas em uma perspectiva das práticas e saberes docentes, estas, já enquadradas nas categorias gerais de análise que foram criadas a partir de nossa interpretação dos dados.

Tabela 3 – Categorias e quantitativo de pesquisas

Quantitativo de pesquisas por <i>Categorias Gerais</i> de Análise			
Categoria/Evento	Modelos didático-teóricos	Concepções docentes	Experiências de Ensino e Práticas de Avaliação
ICME 10	1	1	1
ICME 11	3	1	2
ICME 12	1	1	4

Fonte: tabela elaborada pelas pesquisadoras com base nos dados coletados

As cinco pesquisas enquadradas na categoria “Modelos didático-teóricos” fazem referência a modelos que, ao serem utilizados em sala de aula, podem ajudar no desenvolvimento de habilidades discentes em elaborar provas e demonstrações. Dentre as teorias abordadas, existe uma ênfase no papel do professor em relação à opção de trabalhar com questões que lidem com o desenvolvimento estrutural e processual da prova em uma perspectiva do desenvolvimento de habilidades cognitivas, além de um trabalho harmônico entre aspectos conceituais e figurais na produção de demonstrações. Sugestivamente, o uso do conflito cognitivo como um mecanismo de apoio progressivo no desenvolvimento de conhecimento dos estudantes sobre a prova, é uma das referências. A teoria sociocultural oferece um quadro teórico frutífero para entender aspectos importantes do processo de aprendizagem da prova e da demonstração, quando professores e alunos são considerados unidades de análise na medida em que se envolvem na construção coletiva de sistemas axiomáticos elaborados em uma prática social.

Para a categoria “Concepções docentes”, a partir de nossas interpretações das três pesquisas analisadas, podemos inferir que as concepções dos professores que ensinam provas e demonstrações em suas aulas se apoiam na concepção que os matemáticos têm da prova. Devido a este fato, a disposição em provar determinados teoremas em sala de aula é organizado pelo professor em relação aos pseudo-níveis de dificuldades que o mesmo denota aos teoremas, baseando suas interpretações em uma visão puramente matemática da demonstração. Pedagogicamente, a visão que os professores têm sobre as provas e demonstrações é que são artefatos que fornecem acesso para a aprendizagem matemática.

Em “Experiências de Ensino e Práticas de Avaliação” os trabalhos em geral ressaltam a importância do desenvolvimento de situações motivadoras para instigar os alunos em atividades com demonstrações e provas. Permitir que os alunos experimentem o “fazer matemática” em sala é ponto relevante nas pesquisas analisadas, de forma que os diferentes tipos de raciocínio devam ser explorados e analisados com vistas a promover a generalização de resultados por meio do raciocínio dedutivo. Para tal, o conhecimento do professor sobre a própria matemática é essencial na hora de avaliar processos e raciocínios que emergem em situações de prova. Atividades baseadas em esquemas pré-determinados de demonstrações também são revelados nas pesquisas. Estas ressaltam a necessidade de se trabalhar questões relacionadas às argumentações e suas contribuições no desenvolvimento das habilidades para provar.

Considerações finais

Os resultados obtidos em nossas análises revelam informações que apontam para certas características, circunstâncias e científicas, acerca do tema provas e demonstrações matemáticas em um enfoque na atividade docente.

As circunstâncias – referentes aos dados descritivos – permite inferir a preocupação dos pesquisadores dos Estados Unidos em relação à inserção das provas e demonstrações em sala de aula e, principalmente, o papel do professor nesse contexto. A ausência de trabalhos nas regiões da África e Oceania pode ser associada, simplesmente, com as informações do evento, onde a participação dessas regiões realmente é limitada. Mas, pode ser um alerta para a falta de pesquisas na área de Educação Matemática por motivos a serem estudados. Os poucos trabalhos de autores europeus, podem ter como justificativa a própria produção dessa região que tem como característica debates de cunho mais teórico, mesmo que suscitem a articulação com a prática. É importante usar os dados do mapeamento realizado para destacar a falta de pesquisas brasileiras na temática abordada.

Já as científicas – produzidas mediante a análise do conteúdo dos “discursos” das pesquisas mapeadas – possibilitou a geração de três *categorias gerais* dentre as pesquisas que discutem as provas e demonstrações no ensino de matemática. Com base nas interpretações que fizemos, verificamos que a maioria dos trabalhos concentra-se na categoria “experiências de ensino e práticas de avaliação”, mostrando a existência de uma tendência dentro desta temática: desenvolver situações práticas e motivadoras para serem exploradas pelos alunos.

Observamos, também, que são poucas as pesquisas (15 de 37) que abordam a prática pedagógica e levam em consideração as questões didáticas dentro do contexto de ensino e aprendizagem sobre provas e demonstrações, elementos essenciais na produção do conhecimento matemático que ensinamos em nossas salas de aula.

Isso é um alerta, pois é constatado que o trabalho com provas e demonstrações em sala de aula contribui para o desenvolvimento de uma forma de pensamento que aprofunda o entendimento matemático e, além disso, aprimora a argumentação natural do homem (FERREIRA, 2008).

Referências

- 10th International Congress on Mathematical Education (*ICME10*), July 4-11, 2004. Copenhagen, Denmark. **Proceedings**...Denmark: IMFUFA, 2004, 558p. Disponível em: <http://www.ICM/history.unito.it/congress.php>. Acesso em: março 2014.
- 11th International Congress on Mathematical Education (*ICME11*), July 6-13, 2008. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico. **Proceedings**.... Disponível em: <http://www.ICME11.org>. Acesso em: março 2014.
- 12th International Congress on Mathematical Education (*ICME12*), July 8-15, 2012. Coex, Seoul, Korea. **Proceedings**... Disponível em: <http://www.ICME12.org>. Acesso em: março 2014.
- BICUDO, M.A.V. (Org.). **Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez Editora, 2011.
- ERICKSON, F. Qualitative methods in research teaching. In M. C. Wittrock, **Handbook of research on teaching**. New York: MacMillan, 1986, p. 162-213.
- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas estado da arte. **Educação & Sociedade**, 23(79), 2002. p. 257-272.
- FERREIRA, F. A. **Demonstrações em Geometria Euclidiana**: o uso da sequência didática como recurso metodológico para seu ensino. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC- MINAS), Belo Horizonte, MG, Brasil, 2008.
- GADAMER, H.- G. **Verdade e Método I**: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1997.
- HANNA, G; de VILLIERS, M. **ICMI Study 19**: Proof and Proving in Mathematics Education. 2007. Disponível em: http://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/files/Digital_Library/DiscussionDocs/DD_ICMI-19_02.pdf. Acesso em: março 2014.
- ICMI. International Commission on Mathematical Instruction**. 2014. Disponível em: <http://www.mathunion.org/ICMI> .Acesso em: setembro de 2014.
- MARIOTTI, M. A. Reasoning, proof and proving in mathematics education. In: 10th International Congress on Mathematical Education (*ICME10*) July 4-11, 2004, Copenhagen, Denmark. **Proceedings**... Denmark: IMFUFA, 2004, p. 182-204.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba, v.6, n. 19, set/dez/2006.