UM PANORAMA DE EXPERIÊNCIAS DE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA EM GEOMETRIA NO ENEM

Daiane Rosa[1]
Daiane Goedert[2]
Rosane Hildebrandt[3]
Elisângela Regina Selli Melz[4]
Morgana Scheller[5]

Resumo: A utilização de metodologias no ensino de Matemática na atualidade vêm sendo uma forte tendência educacional. A Investigação Matemática é uma delas e diversos autores defendem como um ambiente que corrobora para a construção dos conceitos matemáticos e a autonomia dos alunos. Diante da relevância do tema, este artigo traz um mapeamento de pesquisas sobre Investigação Matemática no ensino de geometria, focamos nos relatos de experiência divulgados nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), nos anos de 2013 e 2016. Foram selecionados dez artigos para estudo, na qual estipulamos as seguintes categorias para análise: Conteúdo Específico; Contexto da Aplicação; Referencial Teórico; Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação ou Materiais Manipuláveis ou outras ferramentas. Nos resultados percebeu-se que a utilização de aulas investigativas corrobora para a construção de conceitos matemáticos e evolução dos alunos no modo que resolveram as atividades propostas. A partir dos estudos realizados, percebeu-se também que com qualquer ferramenta, que promova um ambiente de investigação, é possível desenvolver atividades na qual os alunos sejam os protagonistas da sua aprendizagem, refletindo sobre os resultados.

Palavras-chave: Mapa teórico. Investigação Matemática. Geometria. Ensino de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

No campo educacional atual vivemos em constantes mudanças metodológicas do ensino e aprendizagem. Para acompanharmos essas mudanças é indispensável a utilização de recursos diversos para o ensino em sala de aula. A fim de averiguar a utilização dessas metodologias, utilizamos como alicerce o mapeamento teórico educacional, buscando analisar se a investigação matemática é utilizada, qual seu propósito e se seus resultados são positivos ou não.

Segundo Biembengut (2008), o Mapa quando bem elaborado facilita não só apenas

[1] Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática - Instituto Federal Catarinense de Educação Ciência e Tecnologia - IFC - Campus Rio do Sul - SC; daianerosa1209@gmail.com
[2] Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática - Instituto Federal Catarinense de Educação Ciência e Tecnologia - IFC - Campus Rio do Sul - SC, daianigoedert1027@gmail.com
[3] Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática - Instituto Federal Catarinense de Educação Ciência e Tecnologia - IFC - Campus Rio do Sul - SC; rosanehildebrandt@gmail.com
[4] Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica - PPGECT- DINTER IFC/UFSC; professora Instituto Federal Catarinense de Educação Ciência e Tecnologia - IFC - Campus Rio do Sul - SC; elisangela.melz@ifc.edu.br
[5] Doutora em Educação em Ciências e Matemática - PUCRS; professora Instituto Federal Catarinense de Educação Ciência e Tecnologia - IFC - Campus Rio do Sul - SC; morgana.scheller@ifc.edu.br

o reconhecimento das questões a serem apresentadas, mas também o torna simples de esclarecer a posição e suas prováveis analogias. A autora justifica a importância de utilizar o Mapa teórico no início das pesquisas, fazer leituras sobre os conceitos e definições do conteúdo a ser mapeado. “Os conceitos e as definições envolvidos não apenas esclarecem, como também nos auxiliam a compreender quais e como esses conceitos foram utilizados nas pesquisas realizadas em que pretendemos nos fundamentar” (BIEMBENGUT, 2008, p. 90).

Além disso, Biembengut (2008), afirma que o Mapa Teórico não se limita ao levantamento e organização de dados, consiste em fazer a revisão na literatura disponível dos conceitos e definições por meio de um tema ou questão a ser investigada e, a seguir, pesquisas acadêmicas recentemente desenvolvidas. Os conceitos e as definições envolvidas esclarecem o tema e delimitam o campo de análise, da mesma forma auxiliam a compreender quais e como esses conceitos e definições foram utilizadas nas pesquisas realizadas.

O Mapa Teórico torna-se integrante para a análise e reconhecimento de dados, mas especialmente, por proporcionar vasto domínio sobre o conhecimento existente da área investigada. Para Biembengut (2008), o Mapa Teórico possui dois momentos essenciais, primeiramente trazer os conceitos e definições sobre o tema abordado, neste caso a Investigação Matemática (IM) e posteriormente identificar, entender e reconhecer experiências já produzidas sob objeto de estudo a ser trabalhado.

Utilizar a IM, tema deste Mapeamento, é salientado por, Ponte, Brocardo e Oliveira, (2016, p. 10) na qual eles enfatizam estudos na educação que “[...] investigar constitui uma poderosa forma de construir conhecimento”, no entanto, “[...] não é evidente o modo de promover nos alunos (e nos professores) as atitudes e as competências necessárias para o trabalho de investigação”.

As aulas investigativas oportunizam um novo incentivo para professores e alunos, tanto no ensino quanto na aprendizagem, pois sua dinâmica demanda de novas práticas e novos olhares sobre a aula de Matemática, além de desenvolver entusiasmo entre os estudantes perante a disciplina. As considerações de Ponte, Brocardo e Oliveira (2016), contrapõe que o conceito de IM, como atividade de ensino e aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade genuína, constituindo uma translação educativa. O aluno é chamado para agir como um matemático, não só na formulação de problemas de questões, na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados, na discussão e argumentação com os colegas e o professor.

No cenário nacional diversos são os meios de divulgação da produção relativa ao tema, seja na forma de teses, dissertações, artigos ou relatos de experiência. Tais produções

contribuem com os processos de ensino e de aprendizagem de matemática. Assim, verificando a relevância do tema, sabe-se a importância de o estudante de licenciatura em matemática inteirar-se dos estudos desenvolvidos a fim de ampliar o rol de informações a respeito da temática, bem como de conhecer potenciais conceitos que podem vir a adensar futuras práticas docentes. Nesse sentido, o artigo tem como objetivo apresentar um mapeamento de pesquisas sobre Investigação Matemática, abordando concepções e aplicações. Para sua elaboração, num primeiro momento realiza-se o estudo de pressupostos teóricos, na qual há diferentes concepções e autores que fundamentam este artigo. Paralelamente optou-se pela seleção de estudos divulgados na forma de relatos de experiências publicados em anais do ENEM de 2013 e 2016 em que apresentaram o tema IM. Em seguida, procedeu-se com o estudo dos mesmos trazendo algumas considerações.

2. INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Investigar, de acordo com o dicionário Michaelis (1998), é o ato de tentar descobrir (algo) com grande empenho e rigor, [...] objetivando a aquisição de novos conhecimentos no campo específico, artístico, literário etc. Para a fundamentação teórica exploramos algumas concepções de autores que tratam desse tema de forma conceitual, na qual abordam determinadas perspectivas no contexto de ensino e aprendizagem. Primeiramente se faz necessário entender o que é a investigação e como ela ocorre no ensino de matemática. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira:

> [...] investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento. Significa, tão só, que formulamos questões que nos interessam, para as quais não temos resposta pronta, e procuramos essa resposta de modo tanto quanto possível fundamentado e rigoroso" (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2016, p. 9).

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2016), a investigação, de modo geral, pode ser utilizada em diversos contextos, tendo como exemplo, no campo jornalístico, científico, criminal, educacional entre outros. Os autores afirmam ser possível programar o método a ser utilizado na investigação, porém não tem como saber como irá terminar, pois há inúmeras possibilidades de resoluções e percursos para serem utilizados na investigação matemática. Segundo eles a atividade de investigação ocorre normalmente por meio de três fases:

> (i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito, (ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda a turma, e (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2016, p. 25).

De acordo com esses autores, a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais:

- O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões;
- O segundo refere-se ao processo de formulação de conjecturas;
- O terceiro inclui a realização de teste e refinamento das conjecturas;
- O quarto momento, tem relação a argumentação, demonstração e avaliação do trabalho realizado.

A exploração inicial e a formulação de questões de acordo com os mesmos autores é a etapa na qual os alunos vão aprofundando a situação, familiarizando-se com os dados e apropriando-se mais plenamente do sentido da tarefa. A situação de trabalho em grupo potencializa o surgimento de várias alternativas para a exploração. Em muitas tarefas de investigações os alunos são levados a gerar mais dados, organizá-los, só depois começam a conseguir formular questões. As conjecturas passam a surgir logo na sequência da manipulação desses dados, o que leva à necessidade de fazer testes, gerando ainda mais dados.

Quando os alunos se dispõem a registrar as suas conjecturas, se confrontam com a necessidade de explicitar as suas ideias estabelecendo consensos e entendimentos comuns quanto às suas realizações. O teste de conjecturas é um aspecto do trabalho investigativo que os alunos, em geral, interiorizam com facilidade, e que se funde, por vezes, com o próprio processo indutivo. Os alunos tendem a apresentar conjecturas não completamente explícitas, existindo uma linguagem não verbal, que se apoia nos gestos e na observação dos dados, a qual facilita a compreensão mútua (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2016).

Além disso, Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) afirmam que o registro escrito é sugerido em uma investigação, constituindo desafio adicional para os alunos, porque exige um tipo de apresentação que nunca utilizaram. A escrita dos alunos permite ao professor contribuir posteriormente ao trabalho dos alunos de forma a analisar o seu desempenho e a planificar as aulas seguintes. A capacidade dos alunos de se comunicar matematicamente, cuja sua importância é bem conhecida, na qual pode ser trabalhada de forma espontânea, uma vez que diz respeito aos seus próprios pensamentos. Adicionar esses motivos, acrescentando e recordando que a escrita dos resultados ajuda os alunos a esclarecerem as suas ideias,

nomeadamente a explicitar as conjecturas, favorecendo consensos e entendimento comum quanto às suas realizações.

> O professor precisa estar atento a todo esse processo de formulação e teste de conjecturas, para garantir que os alunos vão evoluindo na realização de investigações. Desse modo, cabe-lhe colocar questões aos alunos que os estimulem a olhar outras direções e os façam refletir sobre aquilo que estão a fazer. (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2016, p. 36).

Diferentemente desses autores, Skovsmose (2000) não estuda IM, mas defende a importância e a pertinência do diálogo na sala de aula. Afirma que o cenário para investigação difere fortemente daquelas baseadas em exercícios, pois levam os estudantes a produzirem significados para os conceitos e atividades matemáticas. Atividades matemáticas podem se referir a Matemática e somente a ela, referindo-se a uma semi-realidade que trata de uma realidade construída, oferecendo suporte para que os alunos possam resolver os problemas de investigação de forma adequada. Pois, a prática da educação matemática tem estabelecido padrões específicos de como lidar numa dada semi-realidade.

A partir de pressupostos de Ponte e seus colaboradores, conforme Corradi (2011), investigação matemática, de um modo geral, não é mais do que procurar conhecer, compreender e encontrar soluções para os problemas. Tal como Ponte, Brocardo e Oliveira (2016), tratando de ensino e aprendizagem, significa trabalhar a partir de perguntas que os interessam, que a princípio se mostram de forma confusa, mas que é possível tornar-se clara para posterior análise. A IM possui relevância para o ensino e aprendizagem como cita Corradi (2011), na qual os alunos conseguem colaborar na construção de ideias e conceitos matemáticos. As investigações desenvolvem conhecimentos transversais, como a capacidade de comunicação e trabalho em grupo, além de contribuir na formação de novas concepções.

2.1. Investigação no Ensino de Geometria

O mapeamento foi elaborado a partir de estudos divulgados na forma de relatos de experiências que indicavam a Investigação Matemática para o ensino de Geometria. A respeito desses escopos, Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) afirmam que é possível explorar este conteúdo fundamentado com a investigação matemática, pois não requer muitas condições, visto que é permitido desenvolver atividades diversas de acordo com o nível de desenvolvimento a ser explorado. Ressaltam que a exploração pode favorecer para a percepção

das relações geométricas, na qual caminha muito além da mera fixação, em que se utilizam métodos para a resolução de atividades. Os autores salientam que as investigações geométricas facilitam a percepção de conceitos indispensáveis na atividade matemática, como a elaboração e teste de pressupostos.

> A exploração de diferentes tipos de investigação geométrica pode contribuir para concretizar a relação entre situações da realidade e situações matemáticas, desenvolver capacidades, tais como a visualização espacial e o uso de diferentes formas de apresentação, evidenciar conexões matemáticas e ilustrar aspectos interessantes da história e da evolução da Matemática (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2016, p. 71).

Para esses, as vertentes curriculares existentes convergem ao considerar que esse campo da Matemática é primordial para entendimento do espaço em que nos movemos. Ao identificarmos aspectos indispensáveis nas atividades Matemáticas, as investigações geométricas compõem-se de experiências de aprendizagem relevantes. Buscando validar seu ponto de vista perante as investigações geométricas, salientam a importância de utilizar programas geométricos dinâmicos, sendo uma alternativa curricular atual muito apontada. Alguns estudos empíricos destacam que na realização dessas atividades de investigações, o uso desses recursos facilita o levantamento de dados e o teste de conjecturas, dessa forma corroborando para pesquisas mais estruturadas, na qual os alunos foquem nas soluções do processo.

Tecidas considerações a respeito de IM e IM no ensino de geometria, a seção a seguir apresenta os resultados do Mapeamento realizado.

3. MAPA DE PESQUISAS

Defensores da importância do tema Investigação Matemática na Educação Matemática, nessa seção apresenta-se o estudo/análise de parte das pesquisas - relatos de experiências - publicadas nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) dos anos de 2013 e 2016. Para a seleção do corpus utilizou-se as palavras-chave: “investigação” e “investigativo(a)”. Destarte, ao serem analisados os títulos e resumos dos trabalhos selecionados, verificamos se esses estariam de acordo com o tema apresentado.

Dos estudos previamente selecionados, separamos em categorias para que fossem filtrados, pois a quantidade era significativa, aproximadamente 50 artigos. Como esse

quantitativo era alto, desse modo, separamos em três categorias de filtro: Aplicações no Ensino Fundamental, Aplicações no Ensino Médio e Aplicações/Estudos em outros contextos.

Na categoria "Aplicações no Ensino Médio" separamos 8 artigos, na "Aplicação/Estudos em outros contextos" 22 e nas "Aplicações no Ensino Fundamental" 20. Por preferência das autoras, escolhemos a categoria "Aplicações no Ensino Fundamental" e realizamos mais um filtro "Conteúdo de Geometria". Desse modo, após o filtro selecionamos 10 artigos para a análise, os quais estão contidos no Quadro 1.

Quadro 1- Produções selecionadas

Identificação/Ano	**Autor(es)**	**Título da produção**
A1/2013	Cecília Caramés; Jamille Vilas Boas	Investigando o número de diagonais de um polígono utilizando o GeoGebra: um relato de tarefa
A2/2013	Juliane Marques; Gilvan Soares de Oliveira; Roberto Preussler	Investigação Matemática: uma metodologia para ensinar o teorema de Pitágoras
A3/2013	Vanessa Priscila Gomes; Cristina Girotto; Marisa do Carmo Pacoff da Silva; Lucilaine Goin Abitante	Construindo conjecturas: um olhar sobre o ensino com a investigação matemática
A4/2016	Sandra Aparecida Fraga da Silva; Lauro Chagas e Sá; Sabrine Costa Oliveira	Ensino de razões trigonométricas no laboratório de matemática: uma experiência com utilização de geoplanos numa perspectiva investigativa

A5/2013	Verônica Lima de Almeida Caldeira; Filomena Maria G. S. Cordeiro Moita	Geometria e a teoria dos construtos: uma investigação com alunos surdos
A6/2016	Hiago Portella de Pontella; José Carlos Pinto Leivas	Investigando propriedades geométricas com o GeoGebra num projeto de iniciação científica com estudantes do ensino fundamental
A7/2013	Solange Sardi Gimenes; José Mário Costa Junior; Teresa C. Maté Calvo	O *software* SuperLogo em atividades investigativas: construindo bandeiras e aprendendo geometria
A8/2013	Tatiana Tortato Dalarmi; Anderson Roges Teixeira Góes	O uso do software de geometria dinâmica como ação investigativa no ensino da matemática
A9/2016	Renata Arruda Barros; Karen de Melo Freitas Procópio; Rafael Vassallo Neto	Teorema de tales: uma proposta de atividades investigativas
A10/2016	Giovanna Mascarenhas Carneiro; Geisa da Costa Cury; Leila Muniz Santos	Triângulos - implementação de uma tarefa investigativa/exploratória

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A partir desse quadro trataremos cada artigo por Identificação correspondente para facilitar a escrita e leitura. Para esse estudo, elencamos como categorias para melhor proceder

com a análise: Conteúdo específico, Contexto da Aplicação, Referencial Teórico, Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e/ou Uso de Materiais Manipuláveis e/ou outras ferramentas e Resultados da Aplicação.

Em relação ao *conteúdo* presente nas produções, em A3, A4, A8 e A9 tratam de ângulos, cada um em suas especificidades: ângulos internos, externos, soma dos ângulos e razões trigonométricas. A2 e A9 demonstraram teoremas, de Pitágoras e de Tales. A1, A5, A6 e A7 abordam as figuras geométricas, suas diagonais e áreas. Desse modo, percebe-se a variedade de conteúdos específicos que fundamentam a Geometria, que podem ser desenvolvidos num contexto de Investigação.

Ao analisar o *contexto*, onde houve a aplicação de atividades investigativas, nota-se que 6 destas ocorreram no 9º ano, na qual A1, A2, A4, A7 e A9 são escolas de educação básica da rede pública municipais ou estaduais e A5 da Escola Audiocomunicação de Campina Grande (EDAC), em que oito alunos surdos fluentes em Libras participaram das atividades. Em A2, A4 e A5 as aulas foram em sala, nas demais houve o uso de laboratório de informática. Verificamos que alguns dos artigos, como A9, teve dificuldade em utilizar laboratório de informática, os alunos levaram seus *notebooks* para poder fazer as atividades, devido ao fato de ter poucos computadores e destes alguns não funcionam.

Já em A3, A6, A8 e A10 as aulas foram aplicadas com alunos do 7º ano, na qual A6 e A8 utilizaram o laboratório de informática, A3 e A10 as atividades foram em sala. Observa-se que metade dos artigos analisados as atividades foram realizadas em sala, enquanto os outros trabalhos aconteceram em laboratórios de informática, na qual A8 teve que reorganizar os grupos pois tinham poucos computadores.

Quanto ao uso de *TIC e/ou Materiais Manipuláveis* e/ou outras ferramentas como facilitadores da aprendizagem destaca-se:

- TIC: software GeoGebra, SuperLogo e C. a. R. Metal. Na qual A1, A5 e A9 utilizaram o software GeoGebra para a construção das relações, A7 fez uso do software SuperLogo e A8 do software C. a. R. Metal. Tais software de acordo com Almeida e Almeida (2014) são ferramentas para investigar construções geométricas favorecendo a visualização e verificação de resultados desenvolvendo conhecimentos matemáticos.

- Materiais Manipuláveis: foram encontrados nos artigos A2, A4 e A9. O artigo A2 faz uso de régua, tesoura, papel, EVA e fichas de registros, A4 utiliza geoplano e elásticos, e A9 dispõe de kit triângulos. O uso de Materiais

Didáticos Manipuláveis, Lorenzato (2006) define este material como "qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem". (LORENZATO, 2006, p. 18). "A vantagem desse material está no fato de que este facilita melhor a percepção de propriedades, bem como a realização de redescobertas que podem garantir uma aprendizagem mais significativa". (RODRIGUES; GAZIRE, 2012, p. 190).

- No artigo A5, na qual faziam parte alunos surdos, a abordagem ocorreu com experiências visuais. Já o artigo A3 utiliza apenas folhas de registros e anotações em tabelas durante a aplicação da aula.

Outra análise feita foi no sentido de verificar referenciais teóricos de IM citados nos artigos, tanto para justificar alguma ação do relato quanto para fundamentar o artigo, dessa forma percebeu-se que os autores Fiorentini e Lorenzato aparecem em A2 e A5, já os autores Ponte, Brocardo e Oliveira foram referenciados em A2, A3 e A9 e Skovsmose se faz presente em A1, A2, A3 e A7. Esses autores foram os mais citados, pois defendem a Investigação Matemática como uma forma de ensino que resulta em ambientes positivos para a aprendizagem do conteúdo de Geometria, tratando os processos, ou fases do desenvolvimento das aplicações de modo investigativo.

Dos resultados analisados, de modo geral, percebe-se avanço significativo na aprendizagem dos alunos com a utilização da Investigação Matemática, tanto os que fizeram uso de tecnologias e de materiais manipuláveis como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, quanto os que utilizaram folhas de registros. Verifica-se que não importa a ferramenta utilizada no processo de Investigação Matemática, mas sim o ambiente promovido durante as aulas, a autonomia dos alunos e o professor sendo mediador dessas atividades.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de apresentar um mapeamento de pesquisas sobre Investigação Matemática, abordando concepções e aplicações, na qual foi desenvolvida na disciplina de Pesquisas e Processos Educativos IV, percebeu-se que a sua utilização corrobora para a construção de conceitos matemáticos e aprendizagem dos alunos.

Ao analisar os artigos verificamos que todos fazem referência ao conteúdo de Geometria Plana, pois selecionamos, durante a pesquisa, trabalhos do Ensino Fundamental e o

conteúdo de Geometria, talvez se o filtro fosse para o Ensino Médio, poderiam ser identificados conteúdos como Funções, Geometria analítica, entre outros. Diante do contexto da aplicação a dificuldade notada é a infraestrutura da escola, que por muitas vezes não tem laboratório de informática adequado às suas demandas, mas que não impossibilitou o desenvolvimento das atividades, apenas houve adaptações.

De acordo com as concepções das autoras, a partir das análises realizadas, percebeu-se que com qualquer ferramenta, que promova ambientes de investigação, é possível desenvolver atividades na qual os alunos sejam os protagonistas da sua aprendizagem, de forma autônoma e refletindo sobre os resultados. Para tanto, as aulas investigativas necessitam de mediador, sendo o papel do professor indispensável nas atividades.

Desse modo, reconhecemos que as competências profissionais do futuro professor de Matemática são adquiridas por meio de muitos estudos e experiência. Para a nossa formação, este artigo salienta a importância da análise dos trabalhos divulgados, na qual utilizam a Investigação Matemática, pois foi possível perceber que os alunos desenvolveram conhecimentos matemáticos e autonomia no modo de resolver as atividades propostas.

A IM nos demonstra que os conteúdos matemáticos podem ser ensinados de forma significativa para o desenvolvimento do aluno, pois por vezes, essa disciplina é colocada como sendo complexa de aprendizado. Por fim, a pesquisa realizada fortalece o nosso progresso na profissão docente, visando aprender diferentes formas de ensinar e inovando sempre que possível com metodologias fundamentadas na autonomia do aluno.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B.; ALMEIDA, N. M. P. A prática com o laptop na escola e a evolução no uso pedagógico das TDIC pelos professores. Educ. Matem. Pesq., São Paulo, V. 16, n3, pp.707-722, 2014. Especial ASI. Disponível em: http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/viewFile/21545/pdf>. Acesso em: 10 de nov. de 2015.

BARRO, Renata Arruda; PROCÓPIO, Karen de Melo Freitas; VASSALLO NETO, Rafael. Teorema de Tales: uma proposta de atividades investigativas. In: XII ENEM. **Anais....** São Paulo, 2016.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. p. 87-98.

CALDEIRA, Verônica Lima de Almeida; MOITA, Filomena Maria G. S. Cordeiro. Geometria e a teoria dos construtos: uma investigação com alunos surdos. In: XI ENEM. **Anais....** Curitiba, 2013.

CARAMÉS, C.; BOAS, J. V. Investigando o número de diagonais de um polígono utilizando o GeoGebra: um relato de tarefa. In: XI ENEM. **Anais....** Curitiba, 2013.

CARNEIRO, Giovana Mascarenhas; CURY, Geisa da Costa; SANTOS, Leila Muniz. Triângulos- implementação de uma tarefa investigativa/exploratória. In: XII ENEM. **Anais....** São Paulo, 2016.

CORRADI, Daiana Katiúscia Santos. Investigações Matemáticas. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, Ouro Preto, v. 1, p. 162-174, 2011.

DALARMI, Tatiana Tortato; GÓES, Anderson Roges Teixeira. O uso do software de geometria dinâmica como ação investigativa no ensino da Matemática. In: XI ENEM. **Anais....** Curitiba, 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S**. Investigação em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2009.

GOMES, V. P. et al. Construindo Conjecturas: um olhar sobre o ensino com Investigação Matemática. In: XI ENEM. **Anais....** Curitiba, 2013.

GIMENES, Solange Sandi; COSTA JUNIOR, José Mário; CALVO, Teresa C. Maté. O software SuperLogo em atividades investigativas: construindo bandeiras e aprendendo geometria. In: XI ENEM **Anais....** Curitiba, 2013.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

MARQUES, Juliane; OLIVEIRA, Gilvan Soares de; PREUSSLER, Roberto. Investigação Matemática: uma metodologia para ensinar o Teorema de Pitágoras. In: XI ENEM. **Anais....** Curitiba, 2013.

PONTE, João Pedro da; BROCARDO, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na sala de aula.** 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016. 160 p.

RODRIGUES, F. C; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre o uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. **Revemat**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 187-196, 2012.

SILVA, Sandra Aparecida Fraga da; SÁ, Lauro Chagas e; OLIVEIRA, Sabrine Costa. Ensino de razões trigonométricas no laboratório de Matemática: uma experiência com utilização de Geoplanos numa perspectiva investigativa. In: XII ENEM. **Anais....** São Paulo, 2016.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para Investigação**. Traduzido por Jonei Cerqueira Barbosa. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, 2000.