

Engenharia didática como metodologia de pesquisa nos projetos publicados no EBRAPEM (2014-2016)

Didactic engineering as a research methodology in projects published in EBRAPEM (2014-2016)

THIAGO BEIRIGO LOPES¹

RUTE CRISTINA DOMINGOS DA PALMA²

PEDRO FRANCO DE SÁ³

Resumo

Com o passar do tempo e aprofundamento em várias áreas de estudo, há a constante evolução no modo de se realizar pesquisa, surgindo assim novas metodologias que possibilitam perspectivas não proporcionadas por metodologias já conhecidas. É nesse contexto que é situada a Engenharia Didática. Os princípios desta metodologia de pesquisa geram a questão norteadora da investigação realizada: Quais as características das pesquisas apresentadas no Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM) que fazem utilização da Engenharia Didática como metodologia? Diante disto, neste trabalho são apresentados os resultados de uma pesquisa que objetivou investigar as características dos trabalhos de pesquisas que utilizaram a Engenharia Didática como metodologia de pesquisa, levando em consideração os objetivos das pesquisas que fazem seu uso e classificando-as em Dificuldades de aprendizagem ou Propostas didáticas, este último em com a utilização de instrumento auxiliar ou sem utilização destes. As informações foram produzidas por meio de um levantamento dos trabalhos do EBRAPEM no período de 2014 a 2016. A análise dos dados indicou um panorama quantitativo sobre a utilização da Engenharia Didática como metodologia e qualitativo sobre com quais finalidades se estuda fazendo o uso dessa metodologia.

Palavras-chave: Ensino, Pesquisa em Ensino de Matemática. Engenharia Didática.

Abstract:

With the passage of time and deepening in several areas of study, there is the constant evolution in the way to conduct research. Thus emerging new methodologies that aim to present perspectives not yet allowed by previously known methodologies. It is in this context that the Didactic Engineering is located. The principles of this research

¹ Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela REAMEC (UFMT): Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) – thiagobeirigolopes@yahoo.com.br

² Doutora em Educação: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Professora Adjunta do Instituto de Educação - rutecristinad@gmail.com

³ Doutor em Educação: Universidade do Estado do Pará (UEPA), Professor Titular de Educação Matemática do Departamento de Matemática, Estatística e Informática - pedro.franco.sa@gmail.com

methodology generate the guiding question of the research carried out: What are the characteristics of the researches presented at the Brazilian Meeting of Postgraduate Students in Mathematics Education (EBRAPEM) that make use of Didactic Engineering as a methodology? In this paper, we present the results of a research that aimed to investigate the characteristics of the research works that used Didactic Engineering as a research methodology taking into account the objectives of the research that make use of it and classifying it as Learning difficulties or Didactic proposals, the latter with or without the use of an auxiliary instrument. The information was produced by means of a survey of the works of EBRAPEM, from 2014 to 2016. The analysis of the data indicated a quantitative panorama on the use of Didactic Engineering as methodology and qualitative about what purposes is studied making use of this methodology.

Keywords: *Teaching, Research in Mathematics Teaching. Didactic Engineering.*

Introdução

Os eventos acadêmicos relacionados ao ensino de matemática vêm se solidificando e representando espaços e momentos privilegiados de divulgação e troca de conhecimentos, saberes e experiências entre estudantes, professores e pesquisadores que trabalham nos mais variados níveis de ensino, da educação infantil à pós-graduação. Segundo Goldbach e Macedo (2007, p. 2), a divulgação das investigações por meio de publicação em forma de anais de evento é um modo interessante e importante de socialização do que se estuda em sua atualidade, podendo ser por meio de relatos de experiências, de resultados de pesquisa ou por propostas de atividades como oficinas e minicursos.

Por consistir na difusão de resultados parciais ou finais obtidos pelos pesquisadores em suas investigações, a comunicação científica é parte importante desses momentos formativos em eventos. Segundo Stumpf (1997, p. 46), esta comunicação é o método de socializar conhecimentos gerados por investigações científicas, divulgando de forma sistemática os resultados da pesquisa. De acordo com a autora, as instituições acadêmicas criam seus próprios meios de divulgação científica, que desse modo passa a desempenhar um papel fundamental neste sistema de comunicação

Este contexto possibilita a questão que surge como norteadora da investigação realizada: Quais as características das pesquisas apresentadas no Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM) que fazem utilização da Engenharia Didática como metodologia? Diante disto, neste trabalho são apresentados os resultados de uma pesquisa que objetivou investigar as características dos trabalhos de pesquisas que utilizaram a Engenharia Didática como metodologia de pesquisa, levando em consideração os objetivos das pesquisas que fazem seu uso e

classificando-as em Dificuldades de aprendizagem ou Propostas didáticas, este último em duas subclasses, a saber, com utilização de instrumento auxiliar ou sem utilização de instrumento auxiliar. Para tanto, foi realizado um levantamento dos trabalhos apresentados no EBRAPEM no período de 2014 a 2016. A escolha por esse evento se deu por ser um encontro referência voltado para estudantes de *Stricto Sensu* que queiram socializar suas pesquisas em qualquer fase de desenvolvimento. Com essa investigação, esperou-se ter um panorama quantitativo sobre a utilização da Engenharia Didática como metodologia e qualitativo sobre com quais finalidades se estuda fazendo o uso dessa metodologia.

A pesquisa referenda-se na discussão sobre a comunicação científica e a Engenharia Didática. Neste item, também é apresentado brevemente o EBRAPEM, cujo anais do evento foram fonte da pesquisa.

Comunicação científica

A compreensão da pesquisa é fundamental como um procedimento de produção de conhecimentos para o entendimento de uma realidade específica, ou seja, “de conhecimentos que nos auxiliem na interpretação da realidade vivida” (TOZONI-REIS, 2010, p. 1). Minayo (2010, p. 17) entende pesquisa como sendo a atividade basilar da Ciência em seus questionamentos e construção da realidade, sendo a pesquisa subsidiadora da atividade de ensino de modo a renovar as práticas frente à realidade em constante mudança. Ainda, Chizzotti (2000, p. 22) e Almouloud e Coutinho (2008, p. 63) afirmam que o processo de pesquisa consiste em um conjunto de atividades sucessivas, distintas e interdependentes a fim de coletar sistematicamente informações válidas sobre um fenômeno observável com o intuito de explicá-lo ou compreendê-lo.

Em uma perspectiva mais técnica, Gil (2010, p. 19) entende a pesquisa como procedimento racional e sistemático com a finalidade de proporcionar respostas aos problemas que são diagnosticados. Ainda segundo o autor, a pesquisa é desenvolvida fazendo uso dos conhecimentos disponíveis, métodos e técnicas cuidadosamente elencados e utilizados ao longo do processo de seu desenvolvimento.

Segundo Medeiros (2016, p. 22-23), para uma pesquisa ser considerada científica é imprescindível, após ser estudada e aprovada por seus pares, que a mesma seja comunicada, já que, segundo Meadows (1999, p. 2) a comunicação realizada de modo

eficiente e eficaz constitui parte fundamental no desenvolvimento de investigação científica.

Os objetivos da comunicação científica podem ser elucidados como a “publicização do conhecimento, a troca de ideias entre pesquisadores e o registro do conhecimento” (ALVES, 2011, p. 1), sendo importante ressaltar que a comunicação entre diferentes métodos e metodologias é condição essencial para estabelecimento do pensamento científico (FERREIRA, MARCHIORI e CRISTOFOLLI, 2009, p. 82). Desse modo, a socialização do conhecimento é importante, pois, como afirma Targino (2000, p. 5), não existe ciência sem comunicação do mesmo modo que não existe comunicação sem informação.

Não obstante, Queiroz (2016, p. 23) destaca que a comunicação científica é tão importante para a ciência quanto a própria pesquisa. É por meio da divulgação da pesquisa que seu pesquisador pode ser avaliado pela comunidade acadêmica. Além do mais, ainda segundo a autora, a comunicação científica pode ser considerada como um tipo de prestação de contas a possíveis investimentos que o pesquisador pode receber.

Engenharia Didática

A metodologia da pesquisa é o percurso a ser realizado pelo pesquisador no processo de produção de conhecimentos em relação ao objeto a ser estudado, sendo mais do que um conjunto de processos e procedimentos que se restringe à utilização das técnicas e instrumentos de pesquisa, mas também composto por reflexões teóricas que são de importância fundamental. Tozoni-Reis (2010, p. 9-10) destaca que “a articulação entre os estudos teóricos e a aplicação prática de técnicas e instrumentos deve estar presente durante todo o processo de investigação”. De acordo com Deslandes (2010, p. 42-43), a escolha da metodologia é algo complexo e exige maior cuidado do pesquisador, pois ela deve contemplar tanto a fase de exploração de campo como a definição dos instrumentos utilizados e os procedimentos para análise dos dados.

Minayo (2010, p. 25) destaca que a organização do processo de realização da pesquisa é embasada em três principais dimensões: as preferências teóricas, as técnicas e a criatividade que devem ser características do pesquisador. Corroborando com esse pensamento, Tozoni-Reis (2010, p. 10) afirma que

(...) a metodologia inclui as concepções teóricas de abordagem, o conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o sopro divino do potencial criativo do investigador. Enquanto abrangência de concepções

teóricas de abordagem, a teoria e a metodologia caminham juntas, intrinsecamente inseparáveis.

Além disso, a metodologia deve estar munida de um instrumental coerente, claro, bem elaborado e que seja capaz de solucionar os estorvos teóricos para a realização prática. “Nesse processo, a metodologia científica (...) é um instrumento científico que também permite criticar a produção do conhecimento” (TOZONI-REIS, 2010, p. 8).

Nesse contexto de metodologias, há a Engenharia Didática, cuja mentora Michelle Artigue (1996, p. 196) caracteriza

(...) como metodologia de investigação, caracteriza-se antes de mais por um esquema experimental baseado em ‘realizações didáticas’ na sala de aula, isto é, na concepção, na realização, na observação e na análise de seqüências de ensino.

Ainda, segundo Brousseau (1996, p. 41),

podemos perguntar-nos em que medida é esta referência ao funcionamento da investigação necessária e pertinente para o estudo da aprendizagem, e sobretudo do ensino. Até que ponto e em que condições há uma semelhança? Para responder a estas questões, parece serem indispensáveis uma boa teoria epistemológica, acompanhada por uma boa Engenharia Didática.

A justificativa da utilização dessa metodologia se dá por “ser utilizada em pesquisas que estudam os processos de ensino e aprendizagem de um dado objeto matemático” (ALMOULOUD, 2007, p. 171). Nessa conjuntura, existe a possibilidade de articulação entre conhecimento didático e conhecimento matemático, fazendo da prática docente também uma prática de investigação, permitindo que as experiências vivenciadas em sala de aula se tornem produtos que podem ser reproduzidos para o ensino de Matemática (SILVA, 2015, p. 18).

A metodologia da Engenharia Didática está esquematizada em quatro fases. Sendo, sequencialmente:

- 1) análises prévias;
- 2) concepção e análise *a priori*;
- 3) experimentação;
- 4) análise *a posteriori* e validação.

Segundo Artigue (1996, p. 198), a primeira fase (análises prévias) compreende a análise epistemológica dos conteúdos constantes no plano de ensino; o ensino habitual e seus efeitos/consequências; a compreensão dos estudantes e das dificuldades e obstáculos que pontuam seu desenvolvimento; o campo de sujeição no qual se estabelecerá a realização didática e os objetivos da pesquisa.

Na segunda fase (concepção e análise *a priori*), de acordo com Artigue (1996, p. 202), é que o investigador decide o modo de agir sobre uma determinada quantidade de variáveis do sistema não fixadas, denominadas variáveis de comando, que tal investigador supõe serem variáveis pertinentes para o problema estudado. A autora ainda indica a distinção de dois tipos de variáveis de comando: 1) as variáveis globais que dizem respeito da organização geral da engenharia; 2) as variáveis locais, que dizem respeito a uma sessão ou fase da engenharia.

A terceira fase (experimentação), conforme Artigue (1996, p. 208-209), inicialmente é constituída pelo período de aplicação e experimentação das atividades anteriormente planejadas, colhendo dados sobre a investigação. Em um segundo momento, refere-se a análise dos resultados que serão obtidos na investigação. Esta fase baseia-se na análise do conjunto dos dados obtidos na experimentação durante as sessões de ensino, assim como produções dentro ou fora de sala.

Na análise *a posteriori* e validação, quarta fase, consideram-se todas as informações obtidas na investigação por meio dos questionários, dos testes, das anotações do diário de campo, das filmagens, das produções dos estudantes ou outros instrumentos que forem pertinentes. E, para finalizar, é “no confronto das duas análises, a *a priori* e a *a posteriori*, que se funda essencialmente a validação das hipóteses envolvidas na investigação” (ARTIGUE, 1996, p. 208).

Em suma, como a própria Artigue (1996, p. 193) descreve, a Engenharia Didática tem o objetivo de oferecer um modo de trabalho didático, comparando-a com o trabalho do engenheiro, que, para realizar um projeto preciso e minucioso, se apoia nos conhecimentos científicos que já detém e se encontra obrigado a trabalhar com objetos muito mais complexos do que os objetos depurados pela ciência, tendo assim que estudar de uma forma prática, com todos os meios, técnicas e ferramentas disponíveis, problemas que a ciência não quer ou ainda não é capaz de se encarregar.

Metodologia da pesquisa

Em 1997, houve o início do EBRAPEM. Os estudantes do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PGEM) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) de Rio Claro perceberam que apenas os estudos científicos em fase de conclusão ou já concluídos eram abarcados pelos eventos existentes naquela época. Foi sentida a falta de um momento para discutir pesquisas de fase inicial em andamento, observando seus

procedimentos, tomadas de decisões, contribuições para o aprimoramento de métodos apresentados e embasamento da sustentação teórica de referenciais estabelecidos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012).

Diante dessa situação, um fórum de debate foi organizado por tais estudantes do PGEM e mais alguns professores, objetivando a socialização de conhecimentos entre os estudantes pertencentes aos Programas de Educação Matemática. Desta forma, surgiu então o I Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (I EBRAPEM), sendo realizado na UNESP de Rio Claro em setembro de 1997. Estiveram neste primeiro evento estudantes de Pós-Graduação dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, perfazendo um total de 23 trabalhos inscritos em comunicações orais (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012). A importância desse evento foi aumentando a cada edição, o que pode ser constatado pelo um aumento significativo na quantidade de trabalhos inscritos para apresentação. Na edição de número 20 realizada no ano de 2016, o evento contou com 277 trabalhos de comunicação oral inscritos.

Em sua última edição, realizada em cooperação pelas Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UFTPR) em Curitiba no período de 12 a 14 de novembro de 2016, o evento contou com 16 Grupos de Discussão (GD), sendo eles:

- GD1 - Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental
- GD2 - Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental
- GD3 - Educação Matemática no Ensino Médio
- GD4 - Educação Matemática no Ensino Superior
- GD5 - História da Matemática/Educação Matemática
- GD6 - Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância
- GD7 - Formação de Professores que Ensinam Matemática
- GD8 - Avaliação em Educação Matemática
- GD9 - Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática
- GD10 - Modelagem Matemática
- GD11 - Filosofia da Educação Matemática
- GD12 - Ensino de Probabilidade e Estatística
- GD13 - Educação Matemática e Inclusão
- GD14 - Resoluções de problemas

- GD15 - Educação Financeira
- GD16 – Etnomatemática

Além das comunicações orais nos GD, o evento também contou com 12 mesas redondas, que constam a seguir:

- Formação de professores
- Resolução de problemas
- História da Matemática/Educação Matemática
- Tecnologia da Informação e Comunicação
- Avaliação
- Estatística
- Educação Inclusiva
- Educação Básica
- Etnomatemática
- Modelagem Matemática
- Base Nacional Curricular Comum (BNCC)
- Educação Financeira

Devido à sua grande estrutura, seus dados estatísticos e sua consolidação no meio científico no que tange a Educação Matemática, o EBRAPEM se tornou um evento referência para estudantes de pós-graduação que queiram apresentar suas pesquisas mesmo em fase inicial, tendo a possibilidade de receber contribuições para aprimoramento de seus instrumentos e métodos em suas pesquisas.

Para alcançar o objetivo desse trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico nos Anais das três últimas edições do EBRAPEM. A escolha por esse evento em específico se deu por ser um evento já consolidado em pesquisas de *Stricto Sensu* com abrangência nacional. As últimas edições foram:

- XVIII EBRAPEM realizado pela UFPE em Recife/PE no ano de 2014;
- XIX EBRAPEM realizado pela UFJF em Juiz de Fora/MG no ano de 2015; e
- XX EBRAPEM realizado pelas UFPR/UTFPR em Curitiba/PR no ano de 2016.

Inicialmente, houve a proposta de pesquisar nas 5 últimas edições, no entanto os trabalhos publicados nos anais das edições XVI e XVII do EBRAPEM não estavam disponíveis para acesso quando realizado o levantamento bibliográfico.

O critério de inclusão utilizado para pesquisa foi de constar de modo evidenciado a Engenharia Didática como metodologia no projeto de pesquisa de dissertação de mestrado ou tese de doutorado publicado. As pesquisas foram apresentadas conforme os GD em que foram publicadas e foi realizada uma comparação do proporcional total de trabalhos que possuem a Engenharia Didática como metodologia estabelecida no total e em cada um dos três últimos eventos, fazendo também o comparativo proporcional em cada GD nos mesmos moldes.

As pesquisas foram classificadas em duas categorias, a saber: 1) Dificuldades de aprendizagem; 2) Propostas didáticas. Esta segunda categoria foi dividida em mais outras subcategorias, 2.1) Com utilização de instrumento auxiliar; 2.2) Sem utilização de instrumento auxiliar. Para fins de conceituação, considerou-se para categorização em Dificuldades de aprendizagem as pesquisas que tem seus fins voltados para a geração de um diagnóstico sobre qualquer entrave ou obstáculo na aprendizagem dos estudantes. Para a categorização em Proposta didática foram elencadas as pesquisas que propõem um método com o intuito de superar algum tipo de dificuldade na aprendizagem já diagnosticado. Em sua subcategorização, levou-se em consideração se utiliza ou não algum instrumento auxiliar para aprendizagem, como materiais digitais ou concretos. Por fim, são apresentadas as pesquisas que constam nos anais das edições do evento, com o intuito de traçar um panorama do que se estuda com o uso da metodologia Engenharia Didática.

Resultados e análises

Ao analisar todos os trabalhos publicados nos anais das edições XVIII, XIX e XX do EBRAPEM, constatou-se que foram publicados respectivamente 363, 267 e 277 trabalhos, perfazendo um total de 907 trabalhos sobre pesquisas realizadas em pós-graduação. Os dados estão dispostos no Quadro 1 separados por GD e edições, fazendo um total de trabalhos por essa mesma divisão. É importante destacar que não há repetições de autores e suas respectivas pesquisas, assim não há pesquisa contabilizada mais de uma vez.

Quadro 1 - Relação de trabalhos que possuem a Engenharia Didática como Metodologia em relação ao ano de suas edições, seus GD e quantidade de frequência da Engenharia Didática (ED) e o Total (T) em cada ano

| | EBRAPEM | | | | | | | |
|--|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 2014 | | 2015 | | 2016 | | Total | |
| | ED | T | ED | T | ED | T | ED | T |
| GD 1 - Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental | - | 29 | - | 13 | - | 16 | - | 58 |
| GD 2 - Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental | 3 | 42 | 2 | 22 | 4 | 24 | 9 | 88 |
| GD 3 - Educação Matemática no Ensino Médio | 2 | 47 | 2 | 14 | - | 9 | 4 | 70 |
| GD 4 - Educação Matemática no Ensino Superior | - | 15 | 2 | 8 | - | 12 | 2 | 35 |
| GD 5 - História da Matemática/Educação Matemática ⁴ | - | 30 | - | 38 | - | 33 | - | 101 |
| GD 6 - Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância | 4 | 42 | 2 | 38 | 4 | 43 | 10 | 123 |
| GD 7 - Formação de Professores que Ensinam Matemática | 1 | 93 | - | 57 | - | 61 | 1 | 211 |
| GD 8 - Avaliação em Educação Matemática | - | 9 | - | 7 | - | 7 | - | 23 |
| GD 9 - Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática | - | 9 | 1 | 6 | - | 4 | 1 | 19 |
| GD 10 - Modelagem Matemática | - | 9 | - | 13 | 1 | 13 | 1 | 35 |
| GD 11 - Filosofia da Educação Matemática | - | 7 | - | 6 | - | 5 | - | 18 |
| GD 12 - Ensino de Probabilidade e Estatística | - | 13 | 1 | 10 | - | 9 | 1 | 32 |
| GD 13 - Educação Matemática e Inclusão | - | 18 | - | 15 | - | 8 | - | 41 |
| GD 14 - Resoluções de problemas ⁵ | - | - | - | 5 | 1 | 9 | 1 | 14 |
| GD 15 - Educação Financeira ⁶ | - | - | 1 | 15 | 1 | 10 | 2 | 25 |
| GD 16 - Etnomatemática ⁷ | - | - | - | - | - | 14 | - | 14 |
| Total | 10 | 363 | 11 | 267 | 11 | 277 | 32 | 907 |

Fonte: Anais do EBRPEM de 2014 a 2016.

Iniciando por uma análise global, nessas 3 edições foram submetidos 32 trabalhos com Engenharia Didática de um total de 907, representando assim 3,52% das publicações nos anais pesquisados. Também pode-se perceber que a quantidade de trabalhos submetidos se manteve sem grandes oscilações, tendo uma frequência de 10, 12 e 11, respectivamente, nas três edições analisadas.

Em uma análise mais detalhada, começando com os GD que possuem frequência nula, pode-se perceber que nos GD 1, 5, 8, 11, 13 e 16 não houve trabalhos submetidos que

⁴ Nas edições XVIII e XIX do EBRAPEM era "História da Matemática e Cultura".

⁵ Incluído no XIX EBRAPEM.

⁶ Incluído no XIX EBRAPEM.

⁷ Incluído no XX EBRAPEM.

utilizassem a Engenharia Didática. Diante disso, ainda é evidente que os GD 5 e 11 não possuem perfil para se fazer pesquisa com essa metodologia, pois são trabalhos que em sua maioria são realizados com revisões bibliográficas ou entrevistas, também não tendo uma característica propícia para uma análise *a priori* e *a posteriori*. Em contraposição, o GD com maior frequência da Engenharia Didática foi o GD 6 que obteve 10 publicações, representando 33,31% dos trabalhos com Engenharia Didática e 1,10% de todos os trabalhos publicados.

Desse momento em diante é realizada uma explanação sobre os objetivos dos trabalhos que envolveram a Engenharia Didática em seu respectivo GD, divididos por cada edição do evento de 2014 a 2016, classificando-os em Dificuldades de aprendizagem ou Propostas didáticas, este último em com utilização de instrumento auxiliar ou sem a utilização de instrumento auxiliar. Os dados referentes à XVIII edição do EBRAPEM, que foi realizada em 2014, estão dispostos no Quadro 2, onde são apresentados os 10 trabalhos correspondentes à referida edição.

Quadro 2 – Relação dos autores e títulos das publicações com seus respectivos objetivos de pesquisa na edição do XVIII EBRAPEM em 2014

| | GD | Pesquisador | Título | Objetivo da Pesquisa |
|--|------|--------------------------------|--|--|
| Dificuldades de aprendizagem | GD 2 | SILVA, José Valério Gomes da | Grandezas e medidas: um estudo da transição entre os anos iniciais e os anos finais do ensino fundamental | Identificar as relações institucionais esperadas e existentes para o ensino e aprendizagem das noções de área e perímetro de forma a verificar como os estudantes utilizam esses conhecimentos em tarefas contextualizadas quando os mesmos trabalham de forma autônoma utilizando diferentes fontes de ajuda ao estudo. |
| | GD 6 | HALBERSTADT, Fabrício Fernando | A aprendizagem da geometria analítica do Ensino Médio: um olhar a partir das suas representações semióticas no GrafEq | Estudar o processo de compreensão dos alunos de uma turma do ensino médio de conceitos e propriedades da Geometria Analítica do Ensino Médio |
| | GD 6 | SOUSA, Núbia dos Santos de | Do espaço ao plano, da abstração ao registro visual: as cônicas no contexto da aprendizagem colaborativa | Identificar as dificuldades dos alunos no processo de conversão entre registros de representações analíticas e gráficas da Geometria, no conteúdo de Curvas Cônicas. |
| Propostas didáticas (Sem instrumento auxiliar) | GD 2 | ALMEIDA, Jadilson Ramos de | Contribuições dos problemas de partilha para o desenvolvimento do Pensamento algébrico em iniciantes em álgebra formal | Verificar as possíveis contribuições dos problemas de partilha para o desenvolvimento do pensamento algébrico em estudantes do 7º ano do ensino fundamental e identificar a influência das variáveis envolvidas nos problemas de partilha para o desenvolvimento do pensamento algébrico. |
| | GD 2 | LIMA, Renan Gustavo Araújo de | Estratégias mobilizadas por alunos de um curso de matemática-licenciatura ao resolverem um problema de combinatória | Realizar uma sequência didática com o intuito de investigar estratégias mobilizadas para resolução de um problema de combinatória, pautados na Engenharia Didática. |
| | GD | SILVA, César | O uso de simulações no ensino de | Estudar o uso de simulações no ensino de |

| | | | | |
|--|------|-----------------------------------|--|---|
| | 6 | Thiago José da | função: uma sequência didática para abordar taxa de variação | função. |
| | GD 6 | SANTOS, Ricardo Tiburcio dos | Método de elicitação de requisitos para software educativo: um estudo a partir da prototipação de um software para função em plataformas móveis | Identificar quais são as potencialidades dos dispositivos móveis na aprendizagem em Matemática, verificando as particularidades que apresenta com um estudo teórico e experimental |
| | GD 7 | SANTOS, Daniela Batista | Desafios e Possibilidades de um Ensino de Matemática Crítico e Reflexivo: um olhar para o ensino e aprendizagem das operações básicas da aritmética potencializada pela tecnologia | Desenvolver o conceito das operações básicas da aritmética, adição e subtração, à luz da Teoria das Situações Didáticas, construindo sequências didáticas envolvendo esses conceitos, numa perspectiva crítica e reflexiva. |
| Propostas didáticas (Com instrumento auxiliar) | GD 2 | AZEVEDO NETO, Leonardo Dourado de | Semeando nos jogos Mankalas: explorando o conteúdo divisibilidade com o jogo <i>Awalé</i> | Analisar possibilidades de explorar o conteúdo divisibilidade nas aulas de matemática dos anos finais do ensino fundamental, por meio dos jogos da família Mankala. |
| | GD 2 | MÁXIMO, Luciana da Silva | Um enfoque no desenvolvimento da visualização geométrica espacial a partir da utilização de um software de geometria dinâmica como ferramenta didática | Analisar os efeitos de uma sequência didática com o uso de software de Geometria Dinâmica sobre o desenvolvimento da habilidade visual geométrica espacial tridimensional por estudantes do Ensino Normal Médio. |

Fonte: Anais do XVIII EBRPEM em 2014.

Das 2 pesquisas de propostas didáticas com utilização de instrumento auxiliar, a de Azevedo Neto (2014) utiliza o Jogo Awalé Makala⁸ e a de Máximo (2014) utiliza o programa gratuito S3d SecBuilder⁹, que é disponibilizado na plataforma de Objetos Educacionais do Ministério da Educação (MEC).

Já os dados dos 11 trabalhos encontrados referentes à edição do XIX EBRAPEM, realizada em 2015, estão dispostos no Quadro 3.

Quadro 3 – Relação dos autores e títulos das publicações com seus respectivos objetivos de pesquisa na edição do XIX EBRAPEM em 2015

| | GD | Pesquisador | Título | Objetivo da Pesquisa |
|------------------------------|------|------------------------------|---|--|
| Dificuldades de aprendizagem | GD 2 | KRAKECKER, Liana | Produção de conjecturas e provas de propriedades de ângulos de polígonos: um estudo com alunos do oitavo ano do ensino fundamental | Analisar a produção de conjecturas e provas de propriedades, envolvendo ângulos de polígonos, com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. |
| | GD 3 | PEREZ, Luis Eduardo Reyes | Função exponencial e as praxeologias matemáticas no ensino médio | Pesquisar que tipos de praxeologias pontuais surgem quando estudantes foram solicitados a realizar atividades relacionadas à função exponencial. |
| | GD 4 | ALMEIDA, Gladiston dos Anjos | Percurso de Estudo e Pesquisa com alunos da licenciatura em Matemática: uma (re)construção praxeológica no estudo do conteúdo área de polígonos | Buscar respostas às problemáticas apresentadas a partir da aplicação de um Percurso de Estudo e Pesquisa com alunos da Licenciatura em Matemática. |

⁸ Informações sobre o Jogo Awalé podem ser encontradas em <http://www.ebc.com.br/infantil/2015/11/conheca-o-jogo-awale>.

⁹ Informações e acesso ao S3d SecBuilder, acessar <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/14392>.

| | | | | |
|--|-------|---|--|--|
| | GD 12 | SENA, Franco Deyvis Lima de | Desenvolvimento do pensamento Estocástico: proposta para sequência didática e viés Lúdico no 6º e 9º ano do ensino fundamental | Levantar aspectos necessários à reflexão sobre a construção do conhecimento estocástico, no 6º e 9º ano do ensino fundamental. |
| | GD 15 | RASCHEN, Samuel Ricardo | Proposta de sequência didática para o desenvolvimento da educação financeira em escolas | Buscar atividades em que a matemática assume um papel preponderante no desenvolvimento da crítica financeira e da cidadania. |
| Propostas didáticas (Sem instrumento auxiliar) | GD 2 | GUADAGNINI, Míriam do Rocio | Fatoração polinomial: um estudo sobre sua potencialidade em aplicações intra e extramatemáticas | Investigar o ensino da fatoração polinomial por meio da análise das praxeologias didáticas e matemáticas desenvolvidas para seu estudo no Brasil. |
| | GD 3 | ARAÚJO, Andreia Sanches de Oliveira | A construção do conhecimento geométrico à luz da teoria de Van Hiele | Identificar e analisar a construção do conhecimento geométrico com a utilização de atividades pedagógicas diferenciadas. |
| | GD 9 | MIRANDA, Juliene Azevedo | Desenvolvimento do Raciocínio Proporcional: uma Sequência didática para o sexto ano do Ensino Fundamental | Analisar uma sequência didática, organizada na forma de situações-problema com mediação, que vise favorecer o estabelecimento das relações de covariação e de invariância de grandezas, necessárias para conceituar razão e proporção e também analisar o desempenho e as estratégias utilizadas pelos alunos para resolver situações-problema envolvendo o raciocínio proporcional, ao longo da aplicação da proposta didática. |
| Propostas didáticas (Com instrumento auxiliar) | GD 4 | SILVA, Allan Vicente de Macedo | Sistemas de equações lineares: um paralelo entre a álgebra e a geometria | Elaboração e aplicação de uma sequência de atividades implantadas num ambiente computacional, com vista a melhorar os processos de ensino e de aprendizagem da álgebra linear, mais precisamente os sistemas de equações lineares, com o tema central a visualização |
| | GD 6 | SILVA, Helder Lima | Comunicação matemática em torno de noções de funções trigonométricas em dois ambientes de aprendizagem no ensino médio | Pesquisar os saberes matemáticos acerca de Funções Trigonômicas, e os fenômenos naturais e/ou científicos que podem ser contextualizados com estas funções no 3º ano do Ensino Médio como instituição de referência/aplicação |
| | GD 6 | TEIXEIRA, Igor Roberto Gonçalves | O uso do software GeoGebra nas construções gráficas de Funções Quadráticas | Investigar as contribuições do software GeoGebra enquanto ferramenta necessária no estudo das relações possíveis entre o comportamento de uma função quadrática a partir de seus elementos, com os alunos do 1º ano do Ensino Médio, nos registros numérico, algébrico e gráfico. |

Fonte: Anais do XIX EBRPEM em 2015.

As 3 pesquisas classificadas como propostas didáticas com uso de instrumentos auxiliares fazer uso do GeoGebra¹⁰ em suas atividades elaboradas. Por fim, os dados

¹⁰ Informações e acesso ao programa estão disponíveis em <https://www.geogebra.org>. Assim como outros instrumentos digitais que podem ser utilizados pedagogicamente em sala de aula, como a Calculadora Gráfica GeoGebra e o GeoGebra Geometry, podendo ainda acessar inúmeros materiais em seu banco de dados.

referentes à edição XX do EBRAPEM estão dispostos no Quadro 4. Em que estão elencados os 11 trabalhos localizados.

Quadro 4 – Relação dos autores e títulos das publicações com seus respectivos objetivos de pesquisa na edição do XX EBRAPEM em 2016

| | GD | Pesquisador | Título | Objetivo da Pesquisa |
|--|-------|-----------------------------------|---|---|
| Dificuldades de aprendizagem | GD 2 | MOTA, Cleide Ribeiro | Um estudo sobre a aprendizagem de áreas de triângulos e quadriláteros por alunos do sexto ano do Ensino Fundamental | Investigar dificuldades dos alunos diante de situações envolvendo conceitos de áreas de triângulos e quadriláteros, dispondo de diversos recursos: papel e lápis, malha quadriculada, recortes de figuras, geoplano, tangram, entre outros. |
| | GD 15 | MELLO, Cristiane Neves | As contribuições das tecnologias na discussão sobre o consumo de bens de luxo com alunos do Ensino Médio | Conhecer as concepções de consumo de bens de luxo que alunos do Ensino Médio possuem e investigar as contribuições que as atividades tecnológicas proporcionam para alterar ou solidificar essa concepção. |
| Propostas didáticas (Sem instrumento auxiliar) | GD 2 | GUIMARÃES, Jailma Ferreira | A inter-relação entre afetividade docente e discente: concepções sobre a Álgebra | Investigar alunos dos anos finais do Ensino Fundamental no desenvolvimento de atividades que contemplam as concepções da Álgebra propostas por Usiskin (1995) considerando a inter-relação entre o docente e o discente. |
| | GD 2 | BARBOSA, Maria José Fagundes | Teorema de Tales: uma abordagem por do meio da Teoria das Situações Didáticas | Elaborar e aplicar uma sequência didática sobre o Teorema de Tales, destinada a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental |
| | GD 2 | PEREIRA, Marcos Fabrício Ferreira | Uma Sequência Didática para o ensino de Semelhança de Figuras Planas | Desenvolver uma sequência didática que contribua para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de semelhança de figuras planas propondo novas ações didáticas para alunos do ensino fundamental. |
| | GD 10 | OLIVEIRA, Jader de | A Teoria dos Registros de Representação Semiótica e a Modelagem de Problemas de Programação Linear | Investigar em que medida o ensino-aprendizagem de Sistemas Lineares para alunos de cursos técnicos pode ser facilitado a partir da utilização de Modelos de Programação Linear. |
| | GD 14 | ALTOÉ, Renan Oliveira | Formulação de Problemas: uma possibilidade didática no ensino de matemática | Investigar abordagens metodológicas de Formulação de Problemas que possam contribuir no ensino de multiplicação e divisão no 5º ano da Educação Básica |
| Propostas didáticas (Com instrumento auxiliar) | GD 6 | BORSOI, Caroline | GeoGebra 3D no Ensino Médio: uma possibilidade para a aprendizagem da geometria espacial | Provocar o desenvolvimento do pensamento geométrico espacial, nisso tirando-se proveito dos recursos de representação que se tem no software, especialmente aquele que diz respeito a interação dinâmica entre as representações do objeto tridimensional |
| | GD 6 | BERLANDA, Juliane Carla | As mobilizações de registros de representações semióticas no estudo de trigonometria no triângulo retângulo com o auxílio do <i>software</i> GeoGebra | Desenvolver uma sequência de atividades que pretende-se aplicar e analisar, junto à estudantes de uma escola da rede pública estadual de Erechim RS. |
| | GD 6 | PEREIRA, Laís de Almeida | Geometria Dinâmica na resolução de questões da OBMEP | Elaborar uma sequência didática que utilize a geometria dinâmica como recurso para visualização e resolução de questões, buscando investigar como esse processo ocorre |
| | GD | FRANZOSI, Vito | Multibase Relatório: um | Ampliar as potencialidades desse recurso |

| | | | | |
|--|---|-----------|--|--|
| | 6 | Rodrigues | protótipo web que transforma dados de um aplicativo móvel em informações didáticas | pedagógico a partir de resultados de experiências realizadas com estudantes e professores dos anos iniciais do ensino fundamental. |
|--|---|-----------|--|--|

Fonte: Anais do XX EBRPEM em 2016.

Classificadas como propostas didáticas com instrumento auxiliar, as pesquisas de Borsoi (2014), Berlanda (2014) e Pereira (2014) também utilizam o GeoGebra na elaboração e execução de suas atividades didáticas. Já Franzosi (2014) utiliza MultiBase¹¹, que é um aplicativo para o sistema Android que se embasa no Material Dourado em suas atividades.

Diante desses dados, pode-se perceber que os trabalhos que utilizam a Engenharia Didática possuem variados objetivos e atuam em também variados conteúdos relacionados ao ensino de Matemática. Em relação aos anais das 3 edições analisadas, no GD 2 houve 9 estudos em que 4 abrangeram o ensino de geometria, 2 a álgebra, 1 as grandezas e medidas, 1 a fatoração polinomial e 1 a aritmética. No GD 3 houve 4 estudos publicados, 2 foram no ensino de geometria, 1 de combinatória e 1 de funções exponenciais.

No GD 4 teve 2 trabalhos publicados, 1 estudo na área geometria e outro envolvendo álgebra e geometria por meio dos sistemas lineares. Já no GD 6 constaram 10 trabalhos publicados, em que 4 pesquisas envolvem geometria, 4 que envolvem função, 1 que envolve trigonometria, 1 que propõe possibilidade de transformar informações de aplicativos móveis em informações didáticas e 1 que envolve o uso de tecnologias digitais para a formação continuada de professores de matemática.

No GD 7 houve somente 1 trabalho e este envolveu estudos relacionados com as operações básicas da aritmética. Também, no GD 9 houve somente 1 trabalho publicado e este trata dos estudos relacionados ao raciocínio proporcional, tendo como suporte teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud. Novamente, no GD 10 também teve 1 único trabalho e este se propõe a investigar sobre sistemas lineares sob modelos de programação linear.

No GD 11 houve 1 único trabalho, e este versa sobre o desenvolvimento do pensamento estocástico para a probabilidade e estatística, e no GD 14 houve somente 1 trabalho publicado e que estudou sobre formulação de problemas de multiplicação. Por fim, no

¹¹ Informações e acesso ao aplicativo em https://play.google.com/store/apps/details?id=com.multibase&hl=pt_BR.

GD 15 houve 2 trabalhos, 1 que aborda a educação financeira nas escolas e outro o uso de tecnologias para reflexão sobre o consumo de bens de luxo.

Diante dessa análise de um total de 907 trabalhos em que 33 utilizaram a Engenharia Didática, pôde-se perceber que essa metodologia tem permeado várias áreas de estudo em ensino de Matemática, possibilitando ainda concluir que tem sido importante base metodológica nas pesquisas que abordam os estudos sobre o ensino supracitado. Tais resultados produzidos são parcialmente consoantes aos mesmos indicados por Almouloud e Coutinho (2008, p. 76), em relatam que as pesquisas analisadas possuíam uma finalidade em comum: “o estudo do processo de ensino e aprendizagem de um dado conceito e a construção de uma sequência didática com o intuito de proporcionar ao aluno condições favoráveis à construção e compreensão desse conceito”. A outra parcela encontrada nesta pesquisa, desconsoante em relação aos autores supracitados, indica sobre a utilização da Engenharia Didática também em pesquisas que visam investigar especificamente a respeito de dificuldades estudantis no processo de ensino e de aprendizagem.

.

Considerações Finais

Neste trabalho foi destacada a importância da comunicação científica para a produção do conhecimento, em que a função da divulgação por meio da comunicação científica é tão importante quanto a própria pesquisa. Também foram destacadas as características da metodologia Engenharia Didática, que em suas etapas mostram o desenvolvimento da investigação realizada e sua importância para as pesquisas em ensino.

Ao se estudar os anais das 3 últimas edições do EBRAPEM, pôde-se ter um panorama de o que é pesquisado utilizando os recursos da Engenharia Didática como base de procedimentos metodológicos. Desta forma, considera-se que foi possível responder à questão de pesquisa e cumprir o objetivo de investigar as características dos trabalhos de pesquisas que utilizaram a Engenharia Didática como metodologia, classificando tais pesquisas, quanto aos seus objetivos, em dois tipos característicos: Dificuldades de aprendizagem ou Propostas didáticas.

Tem-se consciência das limitações deste trabalho ao balizar-se somente no EBRAPEM, podendo ser sua abrangência expandida para bancos de dissertações teses, anais de outros eventos e artigos em periódicos. Entretanto, espera-se que com o levantamento

realizado se tenha um panorama, mesmo que parcial, sobre as características dos trabalhos que fazem utilização da Engenharia Didática nas pesquisas de mestrado e doutorado.

Referências

ALMEIDA, Gladiston dos Anjos. Percurso de Estudo e Pesquisa com alunos da licenciatura em Matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-9. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/GD4_gladiston_almeida.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

ALMEIDA, Jadilson Ramos de. Contribuições dos problemas de partilha para o desenvolvimento do pensamento algébrico em iniciantes em álgebra formal. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-13. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD2/almeida2.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: UFPR, 2007.

ALMOULOUD, Saddo Ag; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19 / ANPed. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 62-77, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2008v3n1p62>>. Acesso em: 21 maio 2017.

ALTOÉ, Renan Oliveira. Formulação de Problemas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd14_renan_altoe.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

ALVES, Letícia. Informação e os sistemas de comunicação científica na Ciência da Informação. **DataGamaZero - Revista de Informação**, v. 12, n. 3, p. 1-7, 2011. Disponível em: <http://basessibi.c3sl.ufpr.br/brapci/repositorio/2011/06/pdf_c1f5369930_0017118.pdf>. Acesso em: 05 maio 2017.

ARAÚJO, Andreia Sanches de Oliveira. A construção do conhecimento geométrico à luz da Teoria de Van Hiele. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-11. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/gd3-andreia_araujo-A1.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

ARTIGUE, Michelle. Engenharia didática. In: BRUN, Jean (Org.). **Didática das matemáticas**. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 193-217.

AZEVEDO NETO, Leonardo Dourado de. Semeando nos Jogos Mankalas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-12. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD2/neto2.pdf>. Acesso em: 10 maio 2017.

BARBOSA, Maria José Fagundes. Teorema de Tales. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-9. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_maria_barbosa.pdf. Acesso em: 15 maio 2017.

BERLANDA, Juliane Carla. As mobilizações de registros de representações semióticas no estudo de trigonometria no triângulo retângulo com o auxílio do software GeoGebra. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-11. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_juliane_berlanda.pdf. Acesso em: 15 maio 2017.

BORSOI, Caroline. Geogebra 3D no Ensino Médio. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-13. Disponível em: http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_caroline_borsoi.pdf. Acesso em: 15 maio 2017.

BROUSSEAU, Guy. Fundamentos e métodos da didática da matemática. In: BRUN, Jean (Org.). **Didática das matemáticas**. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 35 - 113.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa Em Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

DESLANDES, Suely Ferreira. A construção do projeto de pesquisa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 29^a. ed. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 31-50.

FERREIRA, Sueli Mara S. P.; MARCHIORI, Patricia; CRISTOFOLLI, Fulvio. Percepção e motivação para publicar em revistas tradicionais e de acesso aberto: um estudo nas ciências da comunicação. **Comunicação & Sociedade**, p. 79-125, 2009. Disponível em: http://eprints.rclis.org/14208/1/percepcao_e_motivacao_UMESP2009.pdf. Acesso em: 05 maio 2017.

FRANZOSI, Vito Rodrigues. Multibase Relatório. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-12. Disponível em:

<http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_vito_franzosi.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLDBACH, Tânia; MACEDO, Aretusa Goulart Andrade. Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7, 2007, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFRJ/ABRAPEC, 2007. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p545.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2017.

GUADAGNINI, Míriam do Rocio. Fatoração polinomial. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebapem2015/files/2015/10/gd2_Miriam_Guadagnini.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

GUIMARÃES, Jailma Ferreira. A inter-relação entre afetividade docente e discente. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-10. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_jailma_guimar%C3%A3es.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

HALBERSTADT, Fabrício Fernando. A aprendizagem da geometria analítica do Ensino Médio. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD6/halberstadt6.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

KRAKECKER, Liana. Produção de conjecturas e provas de propriedades de ângulos de polígonos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-10. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebapem2015/files/2015/10/gd2_liana_krakecker-A1.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

LIMA, Renan Gustavo Araújo de. Estratégias mobilizadas por alunos de um curso de Matemática-Licenciatura ao resolverem um problema de combinatória. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD3/renanlima3.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

MÁXIMO, Luciana da Silva. Um enfoque no desenvolvimento da visualização geométrica espacial a partir da utilização de um software de geometria dinâmica como ferramenta didática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-

GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD3/maximo3.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MEDEIROS, José Mauro Gouveia de. **A literatura científica arquivística brasileira: uma análise de citação nos artigos de periódicos (2010-2013)**. 2016. 115 f. Brasília: Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/23200>>.

MELLO, Cristiane Neves. As contribuições das tecnologias na discussão sobre o consumo de bens de luxo com alunos do Ensino Médio. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-9. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd15_cristiane_mello.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 29ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 9-30.

MIRANDA, Juliene Azevedo. Desenvolvimento do raciocínio proporcional. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebapem2015/files/2015/10/gd9_julienne_miranda.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

MOTA, Cleide Ribeiro. Um estudo sobre a aprendizagem de áreas de triângulos e quadriláteros por alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_cleide_mota.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

OLIVEIRA, Jader de. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica e a Modelagem de Problemas de Programação Linear. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-11. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd10_jader_oliveira.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

PEREIRA, Laís de Almeida. Geometria Dinâmica na resolução de questões da OBMEP. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-9. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd6_lais_pereira.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

PEREIRA, Marcos Fabrício Ferreira. Uma Sequência Didática para o ensino de Semelhança de Figuras Planas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 20, 2016, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/UFTPR, 2016. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ebrapem2016.ufpr.br/wp-content/uploads/2016/04/gd2_Marcos_Fabricio.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

PEREZ, Luis Eduardo Reyes. Função exponencial e as praxeologias matemáticas no ensino médio. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-10. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd3_Luis_Eduardo_Reyes_Perez.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

QUEIROZ, Daniela Gralha de Caneda. **A produção científica:** colaboração e o impacto da matemática brasileira na Web of Science (2004-2013). 2016. 185 f. Porto Alegre: Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/132880>>. Acesso em: 12 maio 2017.

RASCHEN, Samuel Ricardo. Proposta de sequência didática para o desenvolvimento da educação financeira em escolas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd15_samuel_raschen.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

SANTOS, Daniela Batista. Desafios e possibilidades de um ensino de matemática crítico e reflexivo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD7/danielasantos7.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

SANTOS, Ricardo Tiburcio dos. Método de elicitação de requisitos para software educativo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-9. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD6/ricardosantos6.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

SENA, Franco Deyvis Lima de. Desenvolvimento do pensamento Estocástico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/GD12_FRANCO_SENA.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

SILVA, Allan Vicente de Macedo. Sistemas de equações lineares. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-11.

Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/GD4_Allan_silva.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

SILVA, Benedita das Graças Sardinha da. **Ensino de problemas envolvendo as quatro operações por meio de atividades**. 2015. 223 f. Belém: Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2015. Disponível em: <http://ccse.uepa.br/mestradoeducacao/wp-content/uploads/dissertacoes/09/benedita_das_graas_sardinha_da_silva.pdf>. Acesso em: 13 maio 2017.

SILVA, César Thiago José da. O uso de simulações no ensino de função. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-13. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD6/cesarsilva6.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

SILVA, Helder Lima. Comunicação matemática em torno de noções de funções trigonométricas em dois ambientes de aprendizagem no ensino médio. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-10. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd6_helder_silva.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

SILVA, José Valério Gomes da. Grandezas e medidas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-13. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD2/josesilva2.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Boletim - SBEM**, v. 11. Universidade de Brasília (UnB), Campus Darcy Ribeiro. Brasília, p. 1-10. 2012. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/files/Boletim11.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2017.

SOUSA, Núbia dos Santos de. Do espaço ao plano, da abstração ao registro visual. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 18, 2014, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2014. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/XVIIIIBRAPEM/PDFs/GD6/nubiasousa6.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

SOUZA, Lahis Braga. Perspectivas teóricas sobre o uso de tecnologias digitais e a formação continuada de professores de matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd6_Lahis_Souza.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

STUMPF, Ida Regina Chittó. Revistas universitárias brasileiras: barreiras na sua produção. **Transinformação**, v. 9, n. 1, p. 45-57, 1997. Disponível em:

<<http://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/transinfo/article/viewFile/1592/1564>>. Acesso em: 20 abr 2017.

TARGINO, Maria das Graças. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**, p. 1-27, 2000. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/326>>. Acesso em: 06 maio 2017.

TEIXEIRA, Igor Roberto Gonçalves. O uso do software geogebra nas construções gráficas de funções quadráticas. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ebiapem2015/files/2015/10/gd6_igor_teixeira.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **A pesquisa e a produção de conhecimentos:** introdução à pesquisa em educação. Botucatu: Curso de pedagogia da Unesp, 2010. Disponível em: <<http://www.acervodigital.unesp.br/handle/123456789/195>>. Acesso em: 05 maio 2017.

Texto recebido: 17/10/2017
Texto aprovado: 14/01/2018