



ENGENHARIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA DE PESQUISA NOS TRABALHOS PUBLICADOS NO EBRAPEM (2014-2021)

DIDACTIC ENGINEERING AS A RESEARCH METHODOLOGY IN WORKS PUBLISHED IN EBRAPEM (2014-2021)

INGENIERÍA DIDÁCTICA COMO METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EN OBRAS PUBLICADA EN EBRAPEM (2014-2021)

Natali de Jesus Ferreira de Miranda*  

Maria de Lourdes Silva Santos**  

Pedro Franco de Sá***  

RESUMO

O termo Engenharia Didática foi definido por Michèlle Artigue (1996) e caracterizado como procedimentos metodológicos que se assemelham ao trabalho do engenheiro ao realizar um projeto arquitetônico, ou seja, trata-se da concepção, planejamento e execução de um projeto. A partir da divulgação das ideias de Artigue a Engenharia Didática (ED) vem sendo utilizada como metodologia de pesquisa por educadores de diversas áreas. Considerando tal temática, nos sentimos motivados a investigar a seguinte questão problema: Quais pesquisas apresentadas no Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), no período de 2014 a 2021, fazem utilização da Engenharia Didática como metodologia? Diante disso, o presente artigo tem por objetivo analisar a presença da ED como metodologia de pesquisa em trabalhos apresentados no EBRAPEM de 2014 a 2021. Para a elaboração desse artigo foi realizada pesquisa bibliográfica nos anais do evento nesse período e uma ampliação do estudo de Lopes; Palma e Sá (2018) que tinha analisado trabalhos de 2014 a 2016. O resultado alcançado indicou a presença constante da ED nas edições do evento, assim como, uma queda do percentual de trabalhos com utilização da Engenharia Didática como metodologia a partir de 2017. Concluimos que a ED é uma metodologia importante e eficiente para se investigar o processo de ensino aprendizagem de matemática e útil para desenvolver novos modos de ensino.

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

* Mestranda em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Docente na Escola Municipal de Ensino Fundamental São Felipe (EMEFSF), Palmares, Tailândia/PA, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Francisco de Oliveira Nobre, 1800, casa 151, Centro, Ananindeua, Pará, Brasil, CEP: 67030764. E-mail: natali.jfm@hotmail.com.

** Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC / Rio). Docente adjunto da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Tv. Pirajá, 716, bloco A, apartamento 1804, bairro do Marco, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66095-631. E-mail: lourdes.santos@uepa.br.

*** Doutor Em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente Titular da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. Endereço para correspondência: Pirajá, 716, bloco A, apartamento 1804, bairro do Marco, Belém, Pará, Brasil, CEP: 66095-631. E-mail: pedro.sa@uepa.br.

ABSTRACT

The term Didactic Engineering was defined by Michèle Artigue (1996) and characterized as methodological procedures that resemble the work of an engineer when carrying out an architectural project, that is, it involves the conception, planning and execution of a project. Since the dissemination of Artigue's ideas, Didactic Engineering (DE) has been used as a research methodology by educators from different areas. Considering this theme, we felt motivated to investigate the following problem question: What research presented at the Brazilian Meeting of Postgraduate Students in Mathematics Education (EBRAPEM), from 2014 to 2021, uses Didactic Engineering as a methodology? Therefore, this article aims to analyze the presence of DE as a research methodology in works presented at EBRAPEM from 2014 to 2021. To prepare this article, a bibliographical research was carried out in the annals of the event during this period and an expansion of the study of Lopez; Palma and Sá (2018) who had analyzed works from 2014 to 2016. The result achieved indicated the constant presence of ED in editions of the event, as well as a drop in the percentage of works using Didactic Engineering as a methodology from 2017 onwards. We conclude that DE is an important and efficient methodology for investigating the mathematics teaching-learning process and useful for developing new teaching methods.

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

RESUMEN

El término Ingeniería Didáctica fue definido por Michèle Artigue (1996) y caracterizado como procedimientos metodológicos que asemejan el trabajo de un ingeniero al realizar un proyecto arquitectónico, es decir, implica la concepción, planificación y ejecución de un proyecto. Desde la difusión de las ideas de Artigue, la Ingeniería Didáctica (ED) ha sido utilizada como metodología de investigación por educadores de diferentes áreas. Considerando este tema, nos sentimos motivados a investigar la siguiente pregunta problemática: ¿Qué investigaciones presentadas en el Encuentro Brasileño de Estudiantes de Postgrado en Educación Matemática (EBRAPEM), de 2014 a 2021, utilizan la Ingeniería Didáctica como metodología? Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo analizar la presencia de la ED como metodología de investigación en los trabajos presentados en EBRAPEM de 2014 a 2021. Para la elaboración de este artículo se realizó una investigación bibliográfica en los anales del evento durante este período y una ampliación de la estudio de López; Palma y Sá (2018) quienes habían analizado trabajos de 2014 a 2016. El resultado alcanzado indicó la presencia constante de la ED en las ediciones del evento, así como una caída en el porcentaje de trabajos que utilizan la Ingeniería Didáctica como metodología a partir de 2017. Concluimos que la ED es una metodología importante y eficiente para investigar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y útil para desarrollar nuevos métodos de enseñanza.

Palabras clave: Docencia. Investigación en Enseñanza de las Matemáticas. Ingeniería Didáctica.

1 INTRODUÇÃO

A Engenharia Didática (ED) é uma metodologia que se assemelha ao trabalho do arquiteto (ARTIGUE, 1996) e desse modo, é composta por etapas que são desenvolvidas para a concretização da pesquisa. A partir da divulgação das ideias de Artigue a ED vem sendo utilizada como metodologia de pesquisa por educadores de diversas áreas.

Para um estudo sobre a utilização dessa metodologia em trabalhos científicos, realizamos investigação a partir da seguinte questão: Quais pesquisas apresentadas no Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), no período de 2014 a 2021, fazem utilização da Engenharia Didática como metodologia? Assim, este artigo tem como objetivo analisar a presença da ED como metodologia de pesquisa em trabalhos apresentados no EBRAPEM de 2014 a 2021.

Esse estudo justifica-se pelo objetivo de apresentar a importância da ED como metodologia de pesquisas relacionadas à Didática da Matemática, uma vez que a mesma é eficiente para se investigar o processo de ensino aprendizagem de matemática e, útil para desenvolver novos modos de ensino. Para tanto, escolhemos investigar os trabalhos do EBRAPEM no período de 2014 a 2021 e averiguar quais possuem a ED como metodologia de pesquisa, pois reconhecemos a relevância de tal evento no âmbito da Educação Matemática e, também, por ser um espaço acadêmico importante para a produção de novos conhecimentos na área, oportunizando que professores de matemática, estudantes de graduação, mestrado e doutorado possam compartilhar resultados de pesquisas concluídas ou em andamento.

Para alcançar o objetivo proposto, primeiramente, realizamos uma revisão teórica sobre ED. Em segundo momento, analisamos o estudo publicado por Lopes; Palma e Sá (2018) que apresenta um panorama da utilização da ED como metodologia de pesquisa em trabalhos apresentados no EBRAPEM no período de 2014 a 2016. E para dar continuidade a tais informações, no terceiro momento, buscamos por trabalhos que constavam nos anais do EBRAPEM, contemplando o período de 2017 a 2021, que abordaram a metodologia de Artigue (1996) para que, assim, pudéssemos obter um comparativo da presença da ED em trabalhos apresentados nesse evento em todas as edições de 2014 a 2021.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A ED é uma metodologia de pesquisa que teve sua origem na Escola Francesa de Didática da Matemática. Sobre o surgimento da ED, Bittar (2017) afirma que na década de 1970, na França, surgiram diversos estudos sobre o desenvolvimento da aprendizagem Matemática. Tais estudos buscavam analisar a aplicação de sequências didáticas em sala de aula. Porém, nessa época, não havia uma metodologia que atendesse a necessidade dos pesquisadores em preparar e analisar um conjunto de atividades destinadas ao ensino e

aprendizagem de matemática, pois as quais eram advindas do campo da Educação “não atendiam às especificidades que emergiam dos trabalhos em desenvolvimento: era preciso algo que considerasse, ao mesmo tempo, a especificidade do conteúdo matemático e questões didáticas” (BITTAR, 2017, p. 101).

As investigações sobre essa temática deram origem, segundo o autor acima citado, à Didática da Matemática, encontrada nos trabalhos de Guy Brousseau, Gérard Vergnaud, Yves Chevallard, Michele Artigue, Régine Douady, Aline Robert, dentre outros.

Com o desenvolvimento da Didática da Matemática, surge os primeiros trabalhos sobre ED ainda em 1970 e começa a ser estruturado e utilizado por Guy Brousseau, Yves Chevallard e Régine Douady no início dos anos 80. No final dessa década o conceito de ED é sistematizado, desenvolvido e divulgado por Michèlle Artigue e caracterizada pela autora como procedimentos metodológicos que se assemelham ao trabalho do engenheiro ao realizar um projeto arquitetônico (ARTIGUE, 1996). Segundo Pais (2019), essa relação de semelhança do trabalho do pesquisador em didática com o trabalho do engenheiro, trata-se da concepção, planejamento e execução de um projeto, pois, para poder iniciar uma construção, o engenheiro primeiramente cria e planeja, para depois colocar em prática sua ideia.

Ou seja, é necessário que na realização de um projeto de ensino haja a compreensão plena de como ocorrerá todo o processo, isto é, estar ciente dos desafios apresentados tanto nas fases de concepção, planejamento e implantação de um plano de ensino no caso do educador ou um projeto de pesquisa quando se tratar de um pesquisador (PAIS, 2019).

Outra característica importante dessa metodologia diz respeito ao aspecto experimental que ela possui, pois é constituída de aplicações didáticas em sala de aula. Almouloud e Coutinho (2008) acrescentam que

A Engenharia Didática, vista como metodologia de pesquisa, caracteriza-se, em primeiro lugar, por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino. Caracteriza-se também como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posteriori. Tal tipo de validação é uma das singularidades dessa metodologia, por ser feita internamente, sem a necessidade de aplicação de um pré-teste ou de um pós-teste. (ALMOULOU; COUTINHO, 2008, p. 66).

Sobre essa característica experimental da ED, Artigue (1996, p. 247) reforça que “a engenharia didática, vista como metodologia de pesquisa, caracteriza-se, em primeiro

lugar, por um esquema experimental baseado em realizações didáticas em classe, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação, e a análise de sequências de ensino”.

Sendo assim, a ED oferece ao professor caminhos para criar, planejar e executar uma sequência didática experimental dentro da sala de aula que possibilite investigação, reflexão, avaliação e redefinição de suas metodologias de ensino. Partindo desse pressuposto, pode-se compreender e até mesmo visualizar com maior exatidão quais as necessidades, dúvidas e dificuldades que os alunos possuem, e com isso, criar meios para detectar as causas dos obstáculos de aprendizagem com objetivo de superá-los e conseqüentemente, elaborar situações didáticas que proporcionem uma aprendizagem significativa dentro da sala de aula.

Trata-se de uma concepção que contempla tanto a dimensão teórica como experimental, pois, a Engenharia Didática consegue interligar o plano teórico da racionalidade à experimentação da prática educativa, numa execução que envolve desde o pensar das ideias iniciais até a prática. (TEIXEIRA; MUSSATO, 2020, p. 459)

De modo geral, a ED “busca contemplar a dimensão teórica e a dimensão experimental da pesquisa em didática da matemática” (SÁ; ALVES, 2011, p. 145), ou seja, “é uma forma de trabalho didático, uma maneira particular de organizar a metodologia de uma pesquisa” (OLIVEIRA; MORAES, 2021, p. 14). Por isso, sua utilização como metodologia de pesquisa se faz por meio da execução de quatro fases consecutivas que são: (1) *análises prévias*; (2) *concepção e análise a priori das situações didáticas da engenharia*; (3) *experimentação* e (4) *análise a posteriori e validação*. Maiores aprofundamentos sobre as etapas da ED podem ser encontrados em Artigue (1996), Almouloud e Coutinho (2008), Lima (2014), Bittar (2017), Pais (2019).

3 METODOLOGIA

O primeiro Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM) teve início em setembro de 1997 na UNESP de Rio Claro. Nesse encontro foram submetidos um total de 23 trabalhos de estudantes de Pós-Graduação dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012, p. 3). Vale a pena ressaltar que a cada ano esse evento

ganhou maior proporção, uma vez que, o número de trabalhos apresentados em cada edição vem aumentando.

Na edição de número 25 realizada no ano de 2021, o evento ocorreu de maneira *online* devido a pandemia da Covid-19. Contou com 451 trabalhos de comunicação oral inscritos, divididos em 17 Grupos de Discussão (GD), sendo eles:

Quadro 1 – Grupos de Discussões no EBRAPEM

Grupo de Discussão (GD)	Nome do GD	Ano de início
GD1	Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	2012
GD2	Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	2012
GD3	Educação Matemática no Ensino Médio	2012
GD4	Educação Matemática no Ensino Superior	2012
GD5	História da Matemática/Educação Matemática	2012
GD6	Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância	2012
GD7	Formação de Professores que Ensinam Matemática	2012
GD8	Avaliação em Educação Matemática	2012
GD9	Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática	2012
GD10	Modelagem Matemática	2012
GD11	Filosofia da Educação Matemática	2012
GD12	Ensino de Probabilidade e Estatística	2012
GD13	Educação Matemática e Inclusão	2012
GD14	Resoluções de problemas	2015
GD15	Educação Financeira	2015
GD16	Etnomatemática	2016
GD17	Currículo, Políticas Públicas e Educação Matemática.	2017

Fonte: Anais EBRAPEM 2014-2021

Para alcançar o objetivo desse trabalho, pesquisa bibliográfica foi utilizada para: realizar revisão teórica sobre ED; analisar o estudo publicado por Lopes; Palma e Sá (2018) que apresenta um panorama da utilização da ED como metodologia de pesquisa em trabalhos apresentados no EBRAPEM no período de 2014 a 2016; e para dar continuidade a tais informações, realizar buscas por trabalhos que constavam nos anais do EBRAPEM, contemplando o período de 2017 a 2021, que abordaram a metodologia de Artigue (1996). Com esse estudo pudemos obter comparativo da presença da ED em trabalhos apresentados nesse evento em todas as edições de 2014 a 2021.

A escolha pela pesquisa da presença da ED nos trabalhos apresentados no EBRAPEM, deu-se por ser um evento com abrangência nacional. Como a pesquisa de Lopes; Palma e Sá (2018) evidencia a utilização da ED em trabalhos apresentados no período de 2014 a 2016, resolvemos ampliar e atualizar o referido estudo. Usamos o mesmo critério de inclusão utilizado pelos autores citado, isto é, que deveria constar de modo evidenciado a ED como

metodologia no projeto de pesquisa de dissertação de mestrado ou tese de doutorado, publicados.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Como já foi destacado, Lopes; Palma e Sá (2018), investigaram os trabalhos apresentados nas edições dos anos de 2014-2016. Para isso, os autores realizaram um levantamento dos trabalhos apresentados no EBRAPEM (Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática) no período de 2014 a 2016. Eles formularam um quadro que mostra quantitativamente a utilização da ED como metodologia e, também aspectos, qualitativo relacionado aos objetivos em fazer uso da mesma.

Quadro 2 - Relação de trabalhos que possuem a ED 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.

Grupos de discussões		EBRAPEM							
		2014		2015		2016		Total	
		ED	T	ED	T	ED	T	ED	T
GD1	Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	-	29	-	13	-	16	-	58
GD2	Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	3	42	2	22	4	24	9	88
GD3	Educação Matemática no Ensino Médio	2	47	2	14		9	4	70
GD4	Educação Matemática no Ensino Superior	-	15	2	8	-	12	2	35
GD5	História da Matemática/Educação Matemática	-	30	-	38	-	33	-	101
GD6	Educação Matemática, Tecnologias e Educação à Distância	4	42	2	38	4	43	10	123
GD7	Formação de Professores que Ensinam Matemática	1	93	-	57	-	61	1	211
GD8	Avaliação em Educação Matemática	-	9	-	7	-	7	-	23
GD9	Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática	-	9	1	6	-	4	1	19
GD10	Modelagem Matemática	-	9	-	13	1	13	1	35
GD11	Filosofia da Educação Matemática	-	7	-	6	-	5	-	18
GD12	Ensino de Probabilidade e Estatística	-	13	1	10	-	9	1	32
GD13	Educação Matemática e Inclusão	-	18	-	15	-	8	-	41
GD14	Resoluções de problemas	-		-	5	1	9	1	14
GD15	Educação Financeira	-	-	1	15	1	10	2	25
GD16	Etnomatemática	-	-	-	-	-	14	-	14
Total		10	363	11	267	11	277	32	907

Fonte: Lopes, Palma e Sá (2018).

Como podemos observar, de modo geral, nas edições de 2014 a 2016, 32 dos 907 trabalhos submetidos ao evento utilizaram a ED como metodologia de pesquisa, o que representou 3,52% do total dos anais pesquisados.

O quadro 3 mostra o resultado de uma explanação que os referidos autores realizaram em quadros sobre os objetivos dos trabalhos que utilizaram a ED.

Quadro 3 - 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
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.
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 6	SILVA, César Thiago José da	O uso de simulações no ensino de função: uma sequência didática para abordar taxa de variação	Estudar o uso de simulações no ensino de 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.

GD 2	AZEVEDO NETO, Leonardo Dourado de	Semeando nos jogos Mankalas: explorando o conteúdo divisibilidade com o jogo Awalé	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: Lopes, Palma e Sá (2018).

Quadro 4 - 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
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.
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.
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.
GD 4	ILVA, 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: Lopes, Palma e Sá (2018).

Quadro 5 - 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
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.
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
GD 6	BORSOI, Caroline	GeoGebra 3D no Ensino Médio: uma possibilidade para a aprendizagem da	Provocar o desenvolvimento do pensamento geométrico espacial, nisso tirando-se proveito

		geometria espacial	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 software 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 6	FRANZOSI, Vito Rodrigues	Multibase Relatório: um protótipo web que transforma dados de um aplicativo móvel em informações didáticas	Ampliar as potencialidades desse recurso pedagógico a partir de resultados de experiências realizadas com estudantes e professores dos anos iniciais do ensino fundamental.

Fonte: Lopes, Palma e Sá (2018).

Diante das informações, os autores puderam perceber que os trabalhos que utilizam a ED possuem objetivos diferenciados e operam em variados conteúdos relacionados ao ensino de Matemática.

Decidimos então ampliar os estudos de Lopes; Palma e Sá (2018) e realizamos um levantamento dos trabalhos submetidos no EBRAPEM nos anos seguintes, ou seja, de 2017 a 2021. Nessa pesquisa buscamos por trabalhos que utilizaram a ED como metodologia de pesquisa. De posse das informações levantadas construímos quadros para representar os resultados.

Quadro 6 - Quantidade de trabalhos com ED como Metodologia por GD de 2017 a 2021.

GRUPOS DE DISCUSSÕES		EBRAPEM											
		2017		2018		2019		2020		2021		Total	
		ED	T	ED	T	ED	T	ED	T	ED	T	ED	T
GD1	Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	02	15	-	14	01	20	02	23	-	28	05	100
GD2	Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental	-	15	01	19	01	21	04	26	01	44	07	125
GD3	Educação Matemática no Ensino Médio	-	09	-	13	01	16	01	19	03	33	05	90
GD4	Educação Matemática no Ensino Superior	01	12	-	09	02	16	01	10	01	18	05	65
GD5	GD5 - História da Matemática/Educação Matemática	-	26	-	19	-	37	-	20		17	-	119
GD6	GD6 - Educação Matemática, Tecnologias e	02	36	02	50	02	46	01	50	02	81	09	263

Educação à Distância													
GD7	GD7 - Formação de Professores que Ensinam Matemática	-	51	-	49	-	93	-	68		85	-	346
GD8	GD8 - Avaliação em Educação Matemática	-	07	-	06	-	09	-	10		05	-	37
GD9	GD9 - Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática	-	04	-	12	-	12	-	14		08	-	50
GD10	GD10 - Modelagem Matemática	-	12	-	15	-	14	-	21		13	-	75
GD11	GD11 - Filosofia da Educação Matemática	-	05	-	05	-	09	-	13		11	-	43
GD12	GD12 - Ensino de Probabilidade e Estatística	-	10	02	15	02	29	-	23	01	21	05	98
GD13	GD13 - Educação Matemática e Inclusão	01	09	-	06	-	24	01	30		23	02	92
GD14	GD14 - Resoluções de problemas	-	03	-	05	-	18	-	17		17	-	60
GD15	GD15 - Educação Financeira	-	02	01	07	01	06	-	11		19	02	45
GD16	GD16 - Etnomatemática	-	13	-	14	-	12	-	11		15	-	65
GD17	GD17 - Currículo, Políticas Públicas e Educação Matemática	-	05	-	09	-	31	-	09		13	-	67
Total		06	234	06	267	10	413	10	375	08	451	40	1.740

Fonte: Anais do EBRAPEM de 2017 a 2021.

Em uma análise geral pode-se observar que o número total de trabalhos submetidos nessas últimas cinco edições do EBRAPEM, ou seja, de 2017 a 2021 totalizam 1.740 dos quais 40 utilizaram a ED em suas pesquisas, isto é, um quantitativo um pouco maior em relação as edições de 2014 a 2016 – até mesmo porque o número de edições analisadas nessa pesquisa é maior que as analisadas por Lopes; Palma e Sá (2018).

Também percebemos que a quantidade de trabalhos submetidos e que utilizavam a ED em 2017 e 2018, alcançaram um total de 06. Já nos anos de 2019 e 2020 foram 10 trabalhos e 2021 totalizaram 08. Nesse último ano, o número de trabalhos que contemplavam a ED diminuiu em relação aos dois anos anteriores, enquanto a quantidade de trabalhos apresentados no evento aumentou.

De posse dessas informações, elaboramos tabela com as informações numéricas sobre o total de trabalhos e número de trabalhos com ED em cada ano desde 2014 até 2021.

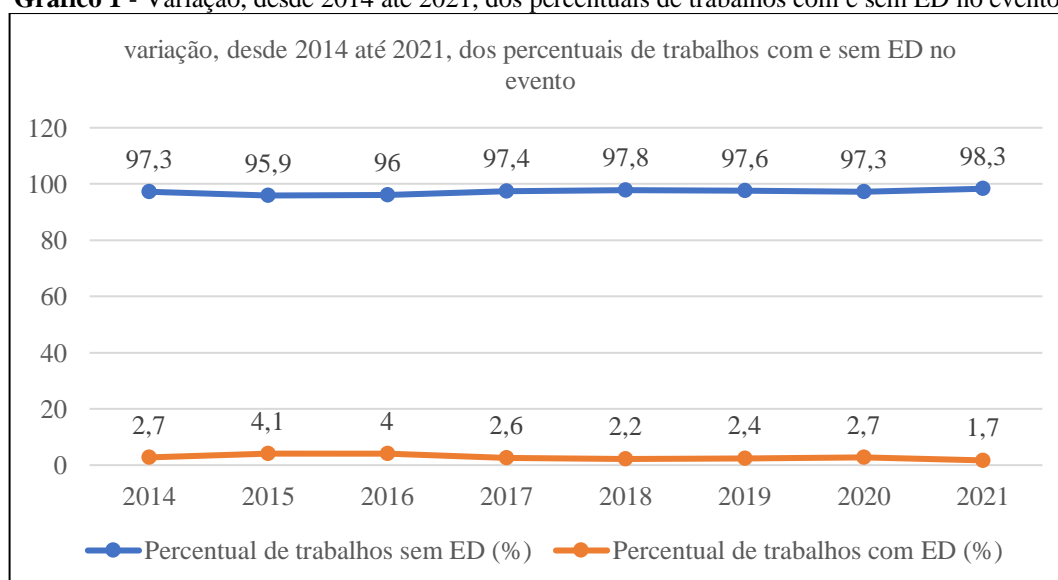
Tabela 1 - Quantidade de trabalhos com ED como Metodologia por GD de 2014 a 2021

Ano	Total geral	Total de trabalhos sem ED	Total de trabalhos com ED	Percentual de trabalhos sem ED	Percentual de trabalhos com ED
2014	363	353	10	97,3	2,7
2015	267	256	11	95,9	4,1
2016	277	266	11	96	4
2017	234	228	06	97,4	2,6
2018	267	261	06	97,8	2,2
2019	413	403	10	97,6	2,4
2020	375	365	10	97,3	2,7
2021	451	443	08	98,3	1,7

Fonte: Anais do EBRAPEM de 2014 a 2021

A seguir tem-se gráfico elaborado a partir desses dados que mostra a variação, desde 2014 até 2021, dos percentuais de trabalhos com e sem ED no evento.

Gráfico 1 - Variação, desde 2014 até 2021, dos percentuais de trabalhos com e sem ED no evento.



Fonte: Anais do EBRAPEM de 2014 a 2021

Como podemos observar na tabela 1 e no gráfico 1, os trabalhos com ED se mantiveram na porcentagem de 2% a 4% entre os anos de 2014 a 2020, porém, na edição de 2021 houve uma diminuição para 1,7%. Apesar de ser uma porcentagem baixa em relação ao total de trabalhos em cada ano, consideramos positivo, pois concluímos que, em todos os anos, esse evento contou com a apresentação de trabalhos que utilizaram a ED como metodologia de pesquisa.

Apresentamos adiante os quadros que contêm a relação dos autores, títulos e objetivos dos trabalhos que envolveram a ED em cada GD do evento, divididos por cada edição do evento de 2017 a 2021.

Quadro 7 - Relação dos autores e títulos das publicações com seus respectivos objetivos de pesquisa na edição do XXI EBRAPEM em 2017.

GD	PESQUISADOR	TÍTULO	OBJETIVO DA PESQUISA
GD 1	LEAL, Edilene Fernandes	Organização didática para o ensino de operações de adição e de subtração para os anos iniciais do ensino fundamental: proposta fundamentada na teoria das situações didáticas	Investigar em que termos a Teoria das Situações Didáticas, pode auxiliar na organização do ensino das operações de adição e de subtração no terceiro ano do Ensino Fundamental.
GD 1	PONTES, Júlio Silva de	Ensino de Geometria nos Anos Iniciais do 1º Ciclo: uma proposta para a formação de professores	Defender a importância do ensino da Geometria nos anos iniciais, vinculando a todos os documentos curriculares de matemática e na formação do professor que atuam nesse ciclo.
GD 4	DENARDI, Vânia Bolzan	Teoria dos Registros de Representação Semiótica: contribuições para a formação de professores de matemática	Investigar as contribuições da Teoria dos Registros de Representação Semiótica na construção e compreensão dos conceitos matemáticos necessários para a formação de professores de matemática.
GD 6	ARAÚJO, José Ronaldo Alves	Proposta de atividades para o estudo de medidas de tendência central com apoio do Geogebra	Identificar como o GeoGebra pode potencializar o estudo das Medidas de Tendência Central.
GD 6	PAULO, Rafael dos Reis	Aprendizagem móvel: uma possibilidade no ensino dos números complexos	Implementar um estudo didático da aprendizagem móvel (mobile learning) com o aplicativo GeoGebra no contexto dos números complexos.
GD 13	FLÔRES, Gioconda Guadalupe Cristales	A construção de mosaicos no plano por um aluno com Transtorno do Espectro Autista embasados na Teoria da Aprendizagem Significativa e na Engenharia Didática	Mediar a construção de mosaicos com figuras planas, por um aluno com Transtorno do Espectro Autista – TEA.

Fonte: Anais do XXI EBRAPEM em 2017.

Conforme é demonstrado no quadro acima, a ED foi utilizada em trabalhos com objetivos diversos como: propostas de organização de ensino; formação de professores; utilização de softwares no processo ensino aprendizagem; e educação de estudantes com necessidades especiais. Outro fator relevante de ser observado é que apenas os GDs 1, 4, 6 e 13 obtiveram trabalhos com ED, ou seja, essa metodologia não esteve presente na maioria dos Grupos de Discussões no evento de ano. No quadro a seguir é apresentado a relação dos autores, títulos e objetivos de trabalhos com ED apresentados no ano de 2018.

Quadro 8 - Relação dos autores e títulos das publicações com seus respectivos objetivos de pesquisa na edição do XXII EBRAPEM em 2018.

GD	PESQUISADOR	TÍTULO	OBJETIVO DA PESQUISA
GD 2	CALADO, Tamires Vieira	Função afim: ideias base e habilidades mobilizadas por alunos do 9º ano do ensino fundamental	Investigar as habilidades e ideias base relacionadas ao conceito de função afim mobilizadas por estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental.
GD 6	AMPLATZ, Lisiane Cristina	Registros de representação semiótica da função Afim e o uso de tablets e smartphones nas aulas de Matemática	Objetivo investigar como o uso de aplicativos para tablets e smartphones pode auxiliar no processo de aprendizagem da Função Afim por meio das diferentes representações semióticas.
GD 6	SANT'ANNA, Viviane Nogueira Ponciano	As concepções de professores acerca da semelhança de figuras: uma proposta de formação com suporte do geogebra	Identificar qual a contribuição das tecnologias digitais, em especial, o GeoGebra no âmbito de estratégias didáticas.
GD 12	PEREIRA, Fernanda Angelo	Investigando a educação estatística na educação básica: o raciocínio sobre variação	Investigar o raciocínio sobre variação/variabilidade de alunos egressos da Educação Básica.
GD 12	FIGUEIREDO, Heloisa Almeida de	Desenvolvimento de projetos em educação Estatística para o ensino médio com o uso de pesquisas eleitorais	Analisar e compreender as possíveis contribuições do trabalho com projetos usando um tema atual, além de compreender como os alunos recebem os dados das pesquisas eleitorais e tomam decisões a partir deles.
GD 15	KUNTZ, Eduardo Ribeiro	A educação financeira no ensino médio: uma Sequência de atividades com o suporte da estratégia didática resolução de problemas	Desenvolver uma sequência de atividades especificamente sobre Educação Financeira no ensino médio tendo como foco favorecer o Letramento Financeiro.

Fonte: Anais do XXII EBRAPEM em 2018.

Em relação ao evento do ano anterior, trabalhos utilizando ED apareceram nos GDs 2, 6, 12 e 15, ou seja, não houve trabalhos com essa metodologia nos GDs 1, 4 e 13 como houve no ano anterior. Ou seja, continuou com a presença na mesma quantidade de GDs, porém desses se manteve somente o GD 6. Com relação aos objetivos das pesquisas citadas acima, também estão voltados para a investigação, busca e desenvolvimento de metodologias para o processo ensino aprendizagem.

Quadro 9 - Títulos das publicações e objetivos de pesquisa na edição do XXIII EBRAPEM em 2019.

GD	PESQUISADOR	TÍTULO	OBJETIVO DA PESQUISA
GD 1	RODRIGUES, Carla Larissa Halum	Ideias do conceito de função mobilizadas por alunos do 5º ano do ensino fundamental: uma investigação a partir de problemas mistos	Analisar conhecimentos relacionados ao conceito de função, mobilizados por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, mediante problemas mistos, tendo como principal aporte a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud.
GD 2	NASCIMENTO, Luiz Henrique do	Uma sequência didática sobre a área de paralelogramos na educação de jovens e adultos	Investigar possíveis contribuições de uma sequência didática voltada ao ensino e à aprendizagem de área de paralelogramos na Educação de Jovens e Adultos.

GD 3	SILVA, Lucas Teixeira da	Matemática com música enquanto ciência: implicações de um estudo de caso no 2º ano do ensino médio	Investigar de que forma a contextualização dos conteúdos matemáticos com outras áreas, qualifica o processo de ensino e aprendizagem dos mesmos no Ensino Médio.
GD 4	SANTOS, Cláudia Pereira dos	Ingressantes numa faculdade de tecnologia: as dificuldades de aprendizagem da matemática vindas da educação básica	Contribuir com estudos no processo de aprendizagem do ingressante no curso superior da faculdade de tecnologia.
GD 4	MOTA, Janine Freitas	A construção de sentidos e significados da integral definida na perspectiva do pensamento matemático avançado	Desenvolver uma alternativa pedagógica que contemple as aplicações, o aprimoramento do conhecimento e do significado da Integral Definida, em contextos intramatemáticos e extramatemáticos.
GD 6	ARAÚJO, José Ronaldo Alves	Tecnologias digitais na construção do pensamento estatístico: um estudo da transnumeração	Realizar, por meio de sequências de atividades, um estudo das estruturas do pensamento estatístico e da relação dos sujeitos com a tecnologia digital na tentativa de identificar aspectos relacionados à Transnumeração, constituídos a partir da manipulação de dados com suporte da tecnologia digital.
GD 6	JIMENEZ, Jefferson Barbosa	Robótica estrutural: uma proposta para utilização como recurso no ensino de função afim	Analisar e relatar a utilização da robótica estrutural como um recurso, no ensino de matemática, precisamente o estudo de função afim, além de abordar suas representações e tratamento das representações de diferentes registros (Duval, 2011), e propor uma construção do conhecimento matemático, de forma analítica, prática e significativa.
GD 12	FIGUEIREDO, Heloisa Almeida de	Construção do conhecimento de medidas de tendência central com alunos do ensino fundamental: reflexões sobre uma sequência didática.	Analisar e compreender as possíveis contribuições de uma sequência didática na construção do conhecimento das medidas de tendência central e no desenvolvimento da literacia estatística de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental.
GD 12	CASTILHO, Cristimara Rodrigues de	O ensino de probabilidade baseado na literacia estatística e probabilística para a tomada de decisão	Identificar modos de ensino para o tema probabilidade por meio de tarefas, com a finalidade de tomada de decisão baseada em resultados probabilísticos por parte dos alunos.
GD 15	BARROSO, Dejour Frank	Educação financeira: potencialidades para a formação inicial do professor de matemática	Fazer um estudo das concepções dos estudantes da licenciatura sobre o tema educação financeira e criar um ambiente de reflexão e ação, na qual possíveis mudanças nestas concepções possam ocorrer e por fim observar como essas mudanças contribuem na prática de ensino de professores da Educação Básica.

Fonte: Anais do XXIII EBRAPEM em 2019.

Como é mostrado no quadro acima, no ano de 2019, dez trabalhos com a utilização da ED estiveram presentes nos GDs 1, 2, 3, 4, 6, 12, 15. Todos esses trabalhos tiveram como foco de pesquisa o ensino aprendizagem de matemática em sala de aula, seja nos anos iniciais ou finais do ensino fundamental, ensino médio e superior. O quadro a seguir apresenta os dados referentes ao ano de 2020.

Quadro 10 - Relação dos autores e títulos das publicações com seus respectivos objetivos de pesquisa na edição do XXIV EBRAPEM em 2020.

GD	PESQUISADOR	TÍTULO	OBJETIVO DA PESQUISA
GD 1	DEZILIO, Karina	Invariantes operatórios mobilizados por alunos dos anos iniciais mediante problemas mistos: uma análise à luz da teoria dos campos conceituais	Analisar invariantes operatórios mobilizados por alunos dos Anos Iniciais, a partir de uma sequência didática envolvendo problemas mistos e ideias de função.
GD 1	CONCEIÇÃO, George Henrique da	Um modelo de organização na formação de professores polivalentes para o estudo dos quadriláteros: uma contribuição em tipos de argumentação, prova e demonstração.	Investigar os modos de organização e os procedimentos teórico-metodológicos relacionados com o ensino e a aprendizagem envolvendo provas e demonstrações em matemática nas séries iniciais do ensino fundamental, bem como as representações de professores sobre o raciocínio dedutivo.
GD 2	VERNIZZI, Mário Alberto Zambrana	O ensino de operações com números racionais em sua representação fracionária: formação continuada de professores	Analisar as concepções que professores de Matemática mobilizam a respeito do ensino de operações com números racionais em sua representação fracionária durante a discussão de uma sequência didática para o sexto ano do Ensino Fundamental.
GD 2	ROSA, Ludiér Mariano	Os inteiros relativos: construindo possibilidades para a compreensão desse objeto matemático	Investigar que proposta didática pode ser feita para o ensino dos números inteiros relativos, levando em consideração dificuldades de aprendizagem dos alunos presentes em pesquisas já realizadas.
GD 2	ARAÚJO, Jailson Cavalcante de	Efeitos de uma engenharia didática na aprendizagem do subcampo conceitual da área de paralelogramos: uma construção colaborativa	Analisar os efeitos da realização de uma sequência didática, construída de maneira colaborativa com os professores, sobre a aprendizagem dos estudantes do ensino fundamental em relação à área de paralelogramos e suas contribuições para a modelização de um subcampo conceitual.
GD 2	ALVES, Clederson Passos	Introdução do conceito de função nos anos finais do Ensino fundamental por meio de função definida por várias sentenças	Analisar a construção e significados para função de uma variável real em situações que tratam de funções definidas por várias sentenças matemáticas com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.
GD 3	VOLCE, Cílio José	Abordagem geométrica para operações com números complexos	Investigar a contribuição da representação gráfica para a aprendizagem das operações com Números Complexos.
GD 4	CAPPELIN, Alcione	O processo de conceitualização da função afim com estudantes do 1º ano do curso de licenciatura em Matemática	Analisar o processo de conceitualização da Função Afim em estudantes do 1º ano do Curso de Licenciatura em Matemática.
GD 6	OLIVEIRA, Patrícia Benevides de	Análise de um micromundo com um modelo praxeológico de tarefas para o ensino do teorema fundamental do cálculo	Criar um modelo praxeológico de tarefas para a análise de um micromundo para o ensino do Teorema Fundamental do Cálculo.
GD 13	SOUZA, Queila Ribas de	Construindo e propondo uma sequência didática para o ensino de divisão em uma sala de aula inclusiva	Construir uma sequência didática que potencialize o ensino e aprendizagem de divisão em uma sala de aula inclusiva “com” alunos surdos.

Fonte: Anais do XXIV EBRAPEM em 2020.

Como vimos no quadro 10, no evento de 2020, foram apresentados a mesma quantidade de trabalhos com ED que no ano anterior, ou seja, dez trabalhos distribuídos nos GDs 1, 2, 3, 4, 6 e 13. Assim como nos anos anteriores, todos os trabalhos que utilizaram essa metodologia tiveram como objetivo buscar novas formas de ensino que contribuam para o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Quadro 11 - Relação dos autores e títulos das publicações com seus respectivos objetivos de pesquisa na edição do XXV EBRAPEM em 2021

GD	PESQUISADOR	TÍTULO	OBJETIVO DA PESQUISA
GD 2	ARAÚJO, Jailson Cavalcante de	Imbricações entre os campos conceituais da geometria e das grandezas e medidas no ensino e na aprendizagem da área de paralelogramos	Analisar as contribuições de uma sequência didática apoiada nos conjuntos de situações que dão sentido à área e ao conceito de quadrilátero notável no ensino e na aprendizagem dos estudantes do 8º ano do ensino fundamental sobre a área de paralelogramos
GD 3	CAPPELIN, Alcione	Função afim e gráficos cartesianos: uma análise prévia da base nacional comum curricular à luz da teoria dos campos conceituais	Analisar o processo de conceitualização da função afim por estudantes do primeiro ano do curso de Licenciatura em Matemática, mediante desenvolvimento de uma sequência didática construída a partir de diferentes situações-problema e gráficos cartesianos
GD 3	FILHO, Gilberto Beserra da Silva	Desenvolvimento do pensamento geométrico a partir de conversões de registros de representação semiótica com uso do geogebra: um estudo sobre os poliedros no ensino médio	Analisar como os diversos registros de representação semiótica utilizados pelos educandos durante o processo de ensino e aprendizagem de conceitos e propriedades elementares de poliedros no Ensino Médio contribuem para o desenvolvimento do pensamento geométrico, a partir de uma sequência didática com o uso do GeoGebra.
GD 3	KISNER, Melissa Cardoso Furtado	Visualização de figuras geométricas tridimensionais em sua representação bidimensional	Investigar tarefas exploratórias que favoreçam a visualização de figuras geométricas tridimensionais em sua representação bidimensional, mediante articulação das apreensões perceptiva, operatória, discursiva e sequencial, para estudantes do ensino médio
GD 4	SILVA, Júlio Pereira da	A construção dos conceitos das grandezas geométricas perímetro e área por estudantes do curso de licenciatura em pedagogia à luz da teoria das situações didáticas	Investigar a construção dos conceitos das grandezas geométricas perímetro e área e as relações entre essas grandezas, por estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia, à luz da Teoria das Situações Didáticas.
GD 6	SANTOS, Tarcisio Rochados	Mankala colhe três: análise da produção de uma versão digital do jogo, concebido com o suporte da engenharia didático-informática	Analisar a produção de uma versão digital do jogo Mankala Colhe Três que se utilizou do modelo de processo de software educativo proposto pela Engenharia Didático-Informática (EDI).
GD 6	SILVA, Gabriel Varela Soares da	Potencialidades e limitações dos softwares de geometria dinâmica: uma análise à luz dos pressupostos apresentados pela geometria projetiva	Efetuar uma análise epistemológica-cognitivo-didático-informática para determinar e validar quais requisitos um software educativo de geometria dinâmica deve satisfazer/respeitar para poder abordar situações que envolvem conceitos da Geometria Projetiva.

GD 12	LOPES, Jônathas Primo B.	O uso do software r como complemento para o ensino de probabilidade: uma abordagem por meio da teoria das situações didáticas	Refletir sobre o uso de softwares estatísticos como complemento para o ensino de probabilidade.
-------	--------------------------	---	---

Fonte: Anais do XXV EBRAPEM em 2021.

As informações do quadro 11 acima relativo ao evento realizado em 2021, mostram que a quantidade de trabalhos com ED diminuiu em relação aos dois anos anteriores, pois em 2021 o número de trabalhos totalizou 8, ou seja, dois a menos. E os GDs que obtiveram tais trabalhos foram GD2, GD3, GD4, GD6 e GD12. Quanto aos objetivos todos os trabalhos continuam voltados ao desenvolvimento do ensino e aprendizagem de matemática em sala de aula.

Em síntese, ao compararmos os resultados que obtemos das edições de 2017 - 2021 com os resultados de Lopes; Palma e Sá (2018) foi possível detectar o que se tornou estável e quais foram as mudanças ocorridas. Com relação aos Grupos de Discussões (GD) nas últimas edições foi incluindo um novo GD passando a totalizar dezessete e não mais dezesseis como foi até a edição de 2016.

Sobre os trabalhos submetidos nesse evento que utilizaram a ED, observamos que os GD 5, GD 8, GD 11 e GD 16 não tiveram nenhum trabalho com essa metodologia tanto nas edições de 2014 -2016 quanto nas de 2017 – 2021. O GD com maior frequência da ED nas primeiras edições citadas foi o GD 6 que obteve 10 publicações, representando 33,31% dos trabalhos com ED e 1,10% de todos os trabalhos publicados. Esse GD 6 também foi o que mais apresentou trabalhos com essa metodologia nas edições 2017 - 2021, com 9 publicações, representando 22,5% dos trabalhos com ED e 0,52% de todos os trabalhos publicados.

Porém, como já foi mencionado anteriormente, o número total de trabalhos submetidos nas edições pesquisadas por Lopes; Palma e Sá (2018), foram 32 e nas edições que pesquisamos levantamos 40 trabalhos, o que nos leva a concluir que a ED se manteve presente como metodologia de pesquisa em publicações na trajetória desse evento, e também, a constatação de sua importância como metodologia para o desenvolvimento de estudos que objetivam o ensino de Matemática, confirmando com isso que, por meio dessa metodologia tem-se “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” (ALMOULOU ; COUTINHO, 2008, p. 76).

Podemos ainda concluir que a ED é uma metodologia importante e eficiente para se investigar o processo de ensino aprendizagem de matemática e útil para desenvolver novos métodos de ensino. É importante ressaltar que o número de trabalhos submetidos nessas últimas edições aumentou e que a pesquisa com ED se manteve presente no evento provando sua importância e utilidade para estudos na área de matemática.

Portanto, a ED é uma metodologia de pesquisa que utiliza experiências em sala de aula para produzir recursos de ensino e aprendizagem.

Através da Engenharia Didática o professor tem a oportunidade de refletir e avaliar a sua ação educativa e é diante desse processo de reflexão que redireciona e ressignifica o trabalho que desenvolve. Não existe ninguém melhor que o próprio professor para entender a complexidade dos fatos ocorridos em sala de aula, ninguém melhor para entender as dúvidas e dificuldades que os alunos apresentam, por isso, é ele quem deve buscar entender os motivos que impedem o aprendizado dos alunos investigando e refletindo as próprias ações educativas efetuadas em sala de aula (PANTOJA; SILVA, 2007, p. 08).

Em suma, concordamos com Pantoja e Silva (2007), em relação a importância da utilização da ED como metodologia de pesquisa, pois, as atividades educacionais desenvolvidas produzem significado ao conhecimento que se deseja construir, e ao mesmo tempo trabalha a partir das dificuldades cognitivas dos estudantes, levando estes a produzirem autonomia intelectual.

Dessa forma, Lopes e Sá (2021) destacam, ao citarem Pais (2011), que a ED possui a característica de organizar de forma particular os procedimentos metodológicos de pesquisa em didática da matemática e de contemplar tanto a dimensão teórica como experimental da pesquisa em didática. Desse modo, ela interliga o plano teórico da racionalidade ao território experimental da prática educativa.

Nessa perspectiva é interessante destacar uma interconexão com a Teoria da Transposição Didática, que é definida por Chevallard (1996) como o processo da transformação de objetos de conhecimento em objetos de ensino e aprendizagem. Uma outra relação que pode ser estabelecida, como feito por Sarrazy (2005), que assinala a abordagem do Contrato Didático na direção da Engenharia Didática, em que a coloca como instrumento de ação sobre um processo de ensino, bem como um método de pesquisa (LOPES; SÁ, 2021, p. 06).

Portanto, seguindo o raciocínio dos autores em destacar a relação da ED com a Teoria da Transposição Didática e com o Contrato Didático, podemos, também, enfatizar a Engenharia Cooperativa como uma ação com interseção com a engenharia didática, pois

segundo Brun et al (2018, p. 191) engenharia cooperativa pode ser caracterizada como um processo metodológico no qual “um coletivo de professores e pesquisadores implementa e reimplementa uma unidade de ensino sobre um determinado tema. Um ponto crucial na construção da engenharia cooperativa é, portanto, sua estrutura iterativa”.

Por fim, podemos discorrer que a ED segundo Lopes e Sá (2021), foi e é bastante utilizada em pesquisas que envolvem o ensino de matemática, apesar de não terem grande expressividade no EBRAPEM. E que, por ser um método geral, esse modelo metodológico pode ser utilizado com sucesso para pesquisas em outras áreas de conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES

Neste artigo destacamos características da metodologia ED e sua importância para as pesquisas em ensino. Ao estudar os Anais das 5 últimas edições do EBRAPEM, pôde-se ter um panorama quanto a utilização dos recursos e procedimentos metodológicos possibilitados pela ED. A conclusão da pesquisa permitiu responder à questão de pesquisa e cumprir o objetivo de apresentar a ED como metodologia de pesquisas relacionadas à Didática da Matemática, bem como investigar quais das pesquisas apresentadas no EBRAPEM utilizaram a ED como metodologia de pesquisa.

Em resumo, o GD que obteve maior frequência da ED nas primeiras edições citadas foi o GD 6 que obteve 10 publicações, representando 33,31% dos trabalhos com ED e 1,10% de todos os trabalhos publicados. Esse GD 6 também foi o que mais apresentou trabalhos com essa metodologia nas edições 2017 - 2021, com 9 publicações, representando 22,5% dos trabalhos com ED e 0,52% de todos os trabalhos publicados.

Da edição de 2017 até 2021 ocorreu uma queda do número de trabalhos do EBRAPEM com uso de ED. Este resultado mostra que o crescimento registrado por Lopes; Palma e Sá (2018) não se manteve. Este resultado não permite concluir que de 2017 ocorreu diminuição da realização de trabalhos de pesquisa no Brasil com ED. Tal impedimento pode estar associado ao fato de que muitos trabalhos desenvolvidos pelos programas de pós-graduação brasileiros não serem submetidos para apresentados durante sua realização no evento em questão. Essa hipótese sinaliza a possibilidade de novo trabalho com o objetivo de

mapear as pesquisas relacionadas com ED, realizadas no âmbito dos programas de mestrados e doutorados brasileiros.

Podemos ainda concluir que a ED é uma metodologia de pesquisa importante e eficiente para investigar o processo de ensino aprendizagem de matemática e útil para desenvolver novos métodos de ensino.

REFERÊNCIAS

ALMOLOUD, S. A.; COUTINHO, C. Q. S. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ ANPEd. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, n. 3, p. 62-77, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2008v3n1p62>. Acesso em: 10 ago. 2021.

ARTIGUE, Michelle. Engenharia didáctica. In. BRUN, Jean (Org.). **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 193-217.

BITTAR, Marilena. Contribuições da Teoria das Situações Didáticas e da Engenharia Didática para Discutir o Ensino de Matemática. In. TELES, Rosinalda Aurora de Melo; BORBA, Rute Elisabete de Souza Rosa; MONTEIRO, Carlos Eduardo Ferreira (Orgs.) **Investigações em Didática da Matemática**. Recife: UFPE, 2017, vol. 2, p. 101-132. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321148987>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BRUN, Sophie Joffredo-Le et al. Engenharia cooperativa como ação conjunta. **Revista Europeia de Pesquisa Educacional journals**. n. 1, v. 17, p. 187 – 208, 2018.

LIMA, Rafael Pontes. **O ensino e a aprendizagem significativa das operações com frações: sequência didática e o uso de tecnologias digitais para alunos do Ensino Fundamental II**. 2014. 240f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Pará. Macapá, 2014.

LOPES, T. B.; PALMA, R. C. D.; SÁ, P. F. Engenharia didática como metodologia de pesquisa nos projetos publicados no EBRAPEM (2014-2016). **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v.20, n.1, p. 159-181, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/34925>. Acesso em: 03/03/2021.

OLIVEIRA, Juliane da Cruz; MORAES, Moema Gomes. As pesquisas sobre o uso de softwares de geometria dinâmica no Brasil. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 9, n.1, e21001, janeiro-abril, 2021. <https://doi.org/10.26571/reamec.v9i1.11147> .

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autentica, 2001. p. 127.

PANTOJA, L. F. L.; SILVA, F. H. S. Engenharia didática: articulando um referencial metodológico para o ensino de matemática na EJA. In: **IX Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do IX ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática, Belo Horizonte: MG, 2007.

PORTO, Francirley Moura. **Uma engenharia didática para o ensino das operações com frações e com produtos notáveis**. 2019. 105f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Pós-Graduação Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/297>. Acesso em: 31 de maio de 2021.

PAZUCH, Vinícius. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática EBRAPEM. **Boletim Sociedade Brasileira de Educação**. Universidade de Brasília (UnB), Campus Darcy Ribeiro Faculdade de Educação (FE), Asa Norte, Brasília – DF, n. 11, p. 1-10, 2012. Disponível em: <http://www.sbemrasil.org.br/files/Boletim11.pdf>. Acesso em: 03/03/2023.

SÁ, P.F.; ALVES, F.J.C. A engenharia didática: alternativa metodológica para pesquisa em fenômenos didáticos. In: MARCONDES, M. I. (Org.); OLIVEIRA, I. A. (Org.) ; TEIXEIRA, E. (Org.) . **Abordagens teóricas e construções metodológicas na pesquisa em educação**. 1. ed. Belém: EDUEPA, 2011. v.1, p. 145-160, 2011.

TEIXEIRA, Alcinda Souza Muniz; MUSSATO, Solange. Contribuições do software geogebra nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos anos iniciais do ensino fundamental. **REAMEC –Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 8, n.3, p. 449-466, setembro-dezembro, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.10835>

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.

Introdução: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.

Referencial teórico: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.

Análise de dados: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.

Discussão dos resultados: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.

Conclusão e considerações finais: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.

Referências: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.
Revisão do manuscrito: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.
Aprovação da versão final publicada: Natali de Jesus Ferreira de Miranda, Maria de Lourdes Silva Santos, Pedro Franco de Sá.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

MIRANDA, Natali de Jesus Ferreira de; SANTOS, Maria de Lourdes Silva; SÁ, Pedro Franco de. Engenharia didática como metodologia de pesquisa nos trabalhos publicados no EBRAPEM (2017-2021). **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 11, n. 1, e23090, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15208>

COMO CITAR - APA

Miranda, N. J. F., Santos, M. L. S., Sá, P. F. (2023). Engenharia didática como metodologia de pesquisa nos trabalhos publicados no EBRAPEM (2017-2021). *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23090. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15208>

LICENÇA DE USO

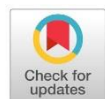
Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF




Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Três pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 28 de março de 2023.

Aprovado: 27 de agosto de 2023.

Publicado: 29 de novembro de 2023.
