

O estado do conhecimento acerca das tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior.

The state of knowledge about the methodological tendencies for the teaching of Mathematics in Higher Education.

JOICE REJANE PARDO MAURELL¹

CELIANE COSTA MACHADO²

ELAINE CORRÊA PEREIRA³

Resumo

O presente artigo é o resultado de uma pesquisa realizada na biblioteca eletrônica Scientific Electronic Library Online – SciELO e na Plataforma Sucupira, a partir das expressões Matemática e Ensino Superior. Na busca construiu-se um mapa teórico com dezesseis artigos, que teve o objetivo de conhecer as produções sobre as tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior. No processo de reconhecimento/análise dos artigos emergiram quatro categorias. Todas as pesquisas convergiram para a diversidade das práticas, contemplando as TIC, modelagem, interdisciplinaridade, sequência didática, experiências não formais, projetos institucionais e, ainda, apresentaram reflexões teóricas que fazem interlocuções com os fundamentos da Educação Matemática, referenciada na totalidade dos trabalhos.

Palavras-chave: Tendências Metodológicas; Matemática; Ensino Superior

Abstract

The present article is the result of a research carried out in the electronic library Scientific Electronic Library Online - SciELO and in the Platform Sucupira, from the expressions Mathematics and Higher Education. In the search was constructed a theoretical map with sixteen articles, whose objective was to know the productions about the methodological tendencies for the teaching of Mathematics in Higher Education. In the process of recognition / analysis of the articles emerged four categories. All the researches converged to the diversity of the practices, contemplating ICT, modeling, interdisciplinarity, didactic sequence, not formal experiences, institutional projects and also presented theoretical reflections that make interlocutions with the foundations of Mathematics Education, referenced in the totality of the works.

Keywords: Trends Methodology; Mathematica; Higher Education

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação de educação em Ciências: química da vida e saúde: Universidade Federal do Rio Grande FURG, – joicerejane@furg.br

² Doutora em Matemática Aplicada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande FURG, Programa de Pós-graduação de educação em Ciências: química da vida e saúde - celianemachado@furg.br

³ Pós-doutora pela Universidade Eduardo Mondlane: Universidade Federal do Rio Grande FURG, Programa de Pós-graduação de educação em Ciências: química da vida e saúde - elainepereira@prolic.furg.br

Introdução

O presente estudo parte de uma proposta desenvolvida na disciplina Tendências Metodológicas no Ensino da Matemática, ministrada no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências – PPGEC, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, no nível de mestrado e doutorado. Na proposta os mestrandos e doutorandos foram desafiados a realizar o estado do conhecimento, sobre as tendências metodológicas para o ensino da Matemática, considerando o contexto e a temática dos seus projetos de dissertação ou tese. Seguindo essa orientação foram definidas as expressões que seriam lançadas nos espaços de busca. Identificados os artigos, a segunda orientação foi selecionar no referido *corpus*, apenas aqueles publicados em revistas ou periódicos de Qualis A1, A2, e B1, considerando a avaliação de periódicos do quadriênio 2013 – 2016, da Plataforma Sucupira.

Dessa forma, metodologicamente, optou-se por construir um *mapa teórico* (BIEMBENGUT, 2008) acerca das tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior, na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online – SciELO*, com posterior análise do Qualis de avaliação na Plataforma Sucupira.

No trabalho de busca foram identificados oitenta artigos com as temáticas – Matemática e Ensino Superior -, dos quais sessenta e dois tinham seus resumos disponibilizados em língua portuguesa. A partir da leitura dos resumos escritos em língua portuguesa constatou-se que dezesseis faziam referência às práticas realizadas e/ou a tendências metodológicas emergentes na área da Matemática no Ensino Superior.

Identificados os dezesseis artigos, foi realizada uma nova pesquisa na Plataforma Sucupira, com o objetivo de conhecer os Qualis das revistas e periódicos, nos quais os artigos selecionados foram publicados. Realizada a análise constatou-se a necessidade de considerar os dezesseis artigos como *corpus* de análise dessa pesquisa, visto que quatorze foram publicados em periódicos de Qualis A1 e dois em A2, sendo todos avaliados na área do ensino.

Dito isso, o objetivo desse artigo foi construir um mapa teórico para conhecer as produções acerca das tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior. Para Biembengut (2008) “(...) ao mapear estas pesquisas acadêmicas vamos dispor de vasto domínio sobre o conhecimento existente na área em questão” (p. 98).

Para construir o mapa teórico, na primeira parte do artigo será articulada uma discussão acerca das temáticas – tendências metodológicas, Ensino Superior e Matemática. No segundo tópico do texto serão evidenciadas as três etapas que compõem os caminhos metodológicos: identificação, organização/classificação, reconhecimento/análise. E, na etapa de reconhecimento/análise serão apresentados quatro quadros, que foram organizadas a partir de interlocuções entre as temáticas subjacentes apresentadas nos dezesseis artigos. O texto será finalizado com a análise dos quadros e a descrição das pesquisas desenvolvidas nos artigos analisados, com algumas reflexões e o fechamento do estudo nas considerações finais.

Referencial teórico

Desde as primeiras décadas do século XX, foram identificadas nos currículos dos cursos de formação de professores a existência de uma disciplina cuja constituição e funcionamento tinham como objetivo *ensinar a ensinar* a Matemática. Historicamente, a disciplina Metodologia do Ensino de Matemática tem aparecido nos cursos de Licenciatura em Matemática com muitas denominações. Ao longo dessas mudanças, a produção teórica na área foi se ampliando e, nesse movimento, as características da própria disciplina foram se reinventando (FERREIRA; LOVATTI, 2012).

Nos últimos anos, as expressões tendências metodológicas têm sido muito utilizadas, especialmente na tentativa de avançar em discussões fundamentadas no conceito de *técnica*, entendido como modos de fazer e, *método*, que tem fundamento no Método Científico, organizado a partir da observação, experimentação e conclusão. Ao agregar a palavra tendência nessa discussão, encaminha-se para o entendimento que aspectos relacionados as metodologias de ensino não estão fechadas, mas sujeitas as tendências, ou seja, precisam considerar os conhecimentos da produção acadêmica e experiências práticas da área.

Contudo, a metodologia de ensino e suas tendências precisam ser acolhidas como elementos que podem ser agregados ou fundamentar a prática pedagógica, não se esgotando em si mesmos, pois são componentes do processo de ensino e de aprendizagem. Ademais, apesar das metodologias de ensino desempenharem um papel relevante no processo de ensino e de aprendizagem, na interação professor-aluno e entre os estudantes, seu objetivo é potencializar o aprender, pois, caso contrário, cairíamos no tecnicismo pedagógico (LUCKESI, 2003).

No que tange as tendências metodológicas para o Ensino Superior, é consenso que os modos de aprendizagem desse nível são diferentes da Educação Básica. Estudos mostram que ocorre uma mudança na forma como os conteúdos curriculares são tratados e na atitude dos estudantes (IGLIORI, 2009). Na Educação Básica os conteúdos são considerados *objetos de ensino*, já no Ensino Superior eles tornam-se *objetos de aprendizagem*, os quais devem ser compartilhados entre professores e estudantes. Com isso, os estudantes do Ensino Superior adquirem maior responsabilidade pelo sucesso ou insucesso de sua aprendizagem (IGLIORI e ALMEIDA, 2013), promovendo ainda a inserção de um conceito bastante valorizado nesse nível de ensino, a *autonomia na aprendizagem*, entendida nesse contexto como a capacidade de reflexão crítica, tomada de decisões e ação independente.

Fazendo um recorte na área da Matemática, foram identificadas nesse estudo dezesseis produções relacionadas as tendências metodológicas para o seu ensino no nível Superior. No entanto, muitas pesquisas encontradas, que apresentam como temas – Matemática e Ensino Superior – analisam os desafios e as dificuldades enfrentadas por estudantes que ingressaram em cursos na área das exatas e, ainda, a retenção e a evasão nos referidos cursos, refletindo sobre as mudanças enfrentadas entre a Educação Básica e o Ensino Superior. Sobre a referida mudança Robert e Schwarzenberger (1991 *apud* NASSER et al, 2015, p. 02) apontam:

mais conceitos, menos tempo, necessidade de mais reflexão, mais abstração, menos problemas significativos, mais ênfase em demonstrações, maior necessidade de aprendizagem versátil, maior necessidade de controle pessoal sobre a aprendizagem. A confusão causada pelas novas definições coincide com a necessidade de mais pensamento dedutivo abstrato. A junção dessas mudanças quantitativas gera uma mudança qualitativa que caracteriza a transição para o pensamento matemático avançado.

Assim, entende-se que pensar as tendências metodológicas para o ensino de Matemática no Ensino Superior, vai muito além da defesa de algumas técnicas de aprendizagem e métodos. Insere-se em uma discussão bastante ampla sobre as formas de estudar e aprender e, ainda, acerca do potencial das práticas pedagógicas do Ensino Superior de promover outras habilidades e competências, que precisam ser desenvolvidas nesse nível de ensino, entre elas a autonomia.

Caminhos metodológicos

O mapa teórico, proposto neste movimento de escrita, parte da premissa que conhecer o estado do conhecimento acerca da área, do contexto e da temática de pesquisa é relevante

e formador no processo de constituição do pesquisador. Assim, assume-se como objetivo desse artigo construir um mapa teórico para conhecer as produções acerca das tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior.

O mapa teórico é uma metodologia que tem seus procedimentos organizados em três etapas: identificação, classificação/organização e reconhecimento/análise (BIEMBENGUT, 2008, p. 90). E ainda, segundo a referida autora o mapa teórico

não se restringe a um mero levantamento e organização de dados, e tampouco ao traçado de um mapa. É um forte constituinte não somente para reconhecimento ou análise dos dados, mas, especialmente, por proporcionar um vasto domínio sobre o conhecimento existente da área investigada. Suscita-nos desenvolver fórmulas ou meios adequados para compreensão, análise e representação dos dados ou das informações investigadas e conhecer as questões que envolvem as ações educacionais ou pedagógicas à medida que essas questões se revelem ou revelem movimentos resultantes das circunstâncias.

Dentro da proposta de organização de um mapa, no processo de identificação dos artigos, foi realizada uma busca na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online - SciELO*, com as expressões – Matemática e Ensino Superior. Nesse escopo investigativo foram identificados oitenta artigos com as referidas expressões. Na mesma etapa selecionou-se, também, os artigos que apresentavam o resumo escrito em língua portuguesa, dos quais no final do processo totalizaram sessenta e dois. Identificados os resumos, os mesmos foram lidos, com o objetivo de selecionar aqueles que faziam referência às tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior. O processo de leitura dos resumos colocou em evidência dezesseis publicações.

Selecionados os dezesseis artigos e seguindo o processo de identificação, foi realizada uma nova pesquisa em um outro banco de dados, a Plataforma Sucupira, especificamente na avaliação de periódicos do quadriênio 2013 – 2016. O objetivo foi conhecer os Qualis das revistas ou periódicos, nos quais os dezesseis artigos foram publicados, pois a orientação era considerar apenas A1, A2 e B1. Na pesquisa constatou-se que todos os dezesseis artigos selecionados atendiam a essa especificidade, sendo quatorze publicações com Quais A1, dois com A2 e nenhum deles foi publicado em revistas e periódicos B1. Para Biembengut (2008, p. 91)

Feita esta primeira identificação, lemos os resumos das produções e, então, efetuamos seleção e classificação, organizando-os na forma de catálogo, rol ou descrição pormenorizada. Se o número de pesquisas levantado for muito grande, faremos uma primeira seleção segundo pressupostos que indiquem os relevantes para apoiar ou fundar o problema da pesquisa. Quanto mais resumos tomarmos para uma primeira inteiração com o tema, melhores condições,

reuniremos para escolher os que sustentarão nossa pesquisa e comporão nosso mapa (BIEMBENGUT, 2008, p. 91).

Assim, concluída a etapa de identificação, foram selecionados dezesseis artigos de periódicos avaliados com Qualis A1 e A2, na Plataforma Sucupira, cujos resumos estavam escritos em língua portuguesa, selecionados a partir das palavras - Matemática e Ensino Superior – na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online - SciELO*, que abordavam questões relacionadas as práticas e/ou teorias que fundamentavam tendências metodológicas da área.

A etapa de classificação/organização teve início com a produção de um arquivo único, com os resumos e as palavras-chave dos dezesseis artigos selecionados. A partir da leitura dos mesmos foram construídas duas tabelas, que ajudaram a compreender algumas questões relacionadas às tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior. Para Biembengut (2008, p. 93)

A partir dessa seleção, passamos a tomar ciência desses trabalhos e a situar conhecimentos relevantes para a elucidação do problema que pretendemos investigar. Não se trata apenas de levantar as pesquisas existentes e relatá-las como parte de sequência histórica linearmente trabalhada, mas, sim, identificar os pontos relevantes ou significativos que nos valham como guia para compreender os segmentos já pesquisados e expressos de forma a nos permitir elaborar um sistema de explicação ou de interpretação.

Seguindo essa proposta metodológica, na primeira tabela o objetivo foi analisar o maior período de publicação sobre a temática e a revista ou periódico que mais aprovaram os trabalhos submetidos na área. A segunda tabela promoveu um mapeamento das produções, por revista ou periódico, autores, título e palavras-chave. Paralelo à construção das duas tabelas e da produção do arquivo único, com os resumos e palavras-chave, realizou-se a leitura dos dezesseis artigos, nos quais foram evidenciados os seguintes elementos: temática, contexto e sujeitos da pesquisa, metodologia, pressupostos teóricos e resultados. Após classificar/organizar esses elementos foi escrito um texto sintético para cada artigo.

Na etapa de reconhecimento/análise construiu-se um mapa, a partir dos textos sintéticos, no qual foi possível dividir a segunda tabela em quatro quadros, agrupando os artigos da seguinte forma: Tecnologias de Informação e Comunicação e Modelagem na Matemática do Ensino Superior (sete artigos); Metodologias para ensinar e aprender Matemática no Ensino Superior (quatro artigos); Educação Matemática a luz de algumas teorias (três artigos); Formação de professores de Matemática em projetos institucionais (dois artigos).

Biembengut (2008, p. 95) fala do processo de reconhecimento e/ou classificação como a etapa necessária para “compreender os fatos, ponderá-los, compará-los, rejeitar alguns, conservar outros, reunir elementos que possam vir a se constituir em excepcional embasamento ao pesquisador”. Ademais, segundo a referida autora

Para reconhecer e/ou analisar os trabalhos acadêmicos tomamos as sínteses por nós elaboradas e procuramos classificá-los de acordo com algum critério, agrupando-os. É essencial termos claros os conceitos e as definições relativos ao tema de pesquisa que pretendemos efetuar como parâmetro ou referência. Reconhecer significa identificar e assinalar concepções teóricas e principais resultados. Analisar implica combinar vários dados ou resultados específicos em um mais geral, realizando combinações por meio de associações em função de similaridades, contraste ou proximidade, vizinhança (BIEMBENGUT, 2008, p. 95).

Nesse sentido, a segunda tabela foi dividida, com o objetivo identificar aproximações que ajudassem a conhecer as produções acerca das tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior. Assim, os textos que seguem os quatro quadros descrevem cada produção, buscando uma interlocução entre os trabalhos que convergem em suas pesquisas, considerando as temáticas dessa investigação – tendências metodológicas, Matemática e Ensino Superior.

O mapa das publicações, períodos e avaliações

A tabela 1 apresenta a organização dos dezesseis artigos, realizado na biblioteca eletrônica *SciELO*, os quais foram analisados em relação ao Qualis das revistas e periódicos de publicação na Plataforma Sucupira, quadriênio 2013 – 2016. Como instrumento de análise foram considerados as revistas e periódicos de publicação, os referidos Qualis, o período de publicação, além do cálculo de alguns percentuais.

Tabela 1: Dados referentes aos dezesseis artigos analisados

Revista/periódicos	Qualis	Ano (número de publicações)	Percentual
Ciência & Educação	A1	2011 (01), 2012 (02), 2015 (01), 2016 (02) e 2017 (01)	43,75%
Bolema: Boletim de Educação Matemática	A1	2012 (01), 2013 (01) e 2014 (01)	18,75%
Bolema	A1	2012 (02)	12,5%
Revista Lusófona de Educação	A1	2013 (01)	6,25%
Educação Matemática Pesquisa	A2	2011 (01) e 2013 (01)	12,5%
Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos Rbep	A1	2013 (01)	6,25%

Fonte: elaborado pelas autoras

Na tabela 1 constam seis periódicos, nos quais os artigos foram publicados, entre os anos de 2011 e 2017. O mapeamento evidenciou que a Revista Ciência & Educação apresenta um número superior as outras revistas, no que tange as discussões acerca das tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior, totalizando 43,75% das publicações.

Em relação a consulta realizada na Plataforma Sucupira, quadriênio 2013 – 2016 foi identificado que todos os dezesseis artigos analisados foram publicados em periódicos de Qualis A, sendo que os A1 agregam 87,5% das publicações. A revista Educação Matemática e Pesquisa, de Qualis A2, apresentou 12,5% das publicações, sendo que nenhum dos dezesseis artigos foram publicados em periódico B1.

Ademais, como a pesquisa não partiu de um recorte temporal no processo de mapeamento na biblioteca virtual *SciELO*, o estado do conhecimento mostrou que, no Brasil, as tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior ainda é bastante insipiente, considerando os dezesseis artigos encontrados e, tornou-se tema de produção científica a partir de 2011. Outro dado significativo, que poderá ser aprofundado em trabalhos futuros é que no período 2012-2013 foram identificados nove artigos sobre a referida temática, o que representou 56,25% das publicações. E ainda, que o fato dos mesmos serem publicados em periódicos de Qualis A evidencia a qualidade das pesquisas sobre o tema, na área do ensino.

Tecnologias de Informação e Comunicação e Modelagem na Matemática do Ensino Superior

O uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação tem sido recomendado por especialistas pelo fato delas favorecerem a construção do conhecimento, acolhendo uma cultura que é legítima entre as crianças e os jovens da contemporaneidade, a Cibercultura (LEVY, 2000). Na Matemática defende-se que as tecnologias digitais favorecem a realização de atividades em que os estudantes possam trabalhar com diferentes representações, tais como tabelas, gráficos e expressões algébricas, de forma rápida e articulada.

O Quadro 1 é um recorte da pesquisa, a partir da leitura dos artigos e, posteriormente, no mapeamento de expressões apresentadas nos resumos e palavras-chave, nas quais foi possível identificar aproximações práticas e teóricas acerca da utilização das TIC e a Modelagem Matemática na educação.

Quadro 1: Dados sobre os artigos relacionados as tecnologias e modelagem

Publicação (ano)	Autores	Título do artigo	Palavras-chave
Educação Matemática Pesquisa (2011)	MARIN, Douglas; PENTEADO, Miriam Godoy	Professores que utilizam tecnologia de informação e comunicação para ensinar Cálculo	Ensino de cálculo. Tecnologia de informação e comunicação. Trabalho e formação docente.
Bolema, Rio Claro (2012)	ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de Almeida; PALHARINI, Bárbara Nivalda	Os “Mundos da Matemática” em Atividades de Modelagem Matemática	Educação Matemática. Modelagem Matemática. Pensamento Matemático. Três Mundos da Matemática
Bolema: Boletim de Educação Matemática (2013)	PEREIRA, Rudolph dos Santos Gomes; SANTOS JÚNIOR, Guataçara dos	Modelagem Matemática e o ensino de ajuste de funções: um caderno pedagógico	Educação Matemática. Modelagem Matemática. Ajuste de funções.
Revista Lusófona de Educação (2013)	NEVES, Rui Gomes; TEODORO, Vítor Duarte	Modelação computacional, ambientes interactivos e o ensino da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática	Aprendizagem e ensino. Ambientes interactivos. Modelação Computacional. Física. Matemática.
Ciência & Educação (2015)	FERRUZZI, Elaine Cristina; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de.	Diálogos em Modelagem Matemática	Educação matemática. Modelagem Matemática. Ensino Superior. Diálogo.
Ciência & Educação (2016)	HENRIQUES, Afonso; ALMOULOUD, Saddo Ag.	Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple	Ensino superior. Educação Matemática. Teoria dos registros. Representação semiótica. Signo.
Ciência & Educação (2017)	FORNARI, Aline; Carginin Claudete; GASPARIN, Priscila Pigatto; ARAÚJO, Everton Coimbra de	Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica e Álgebra Linear na educação a distância	Ensino a distância. Ambiente virtual de aprendizagem. Ensino de Matemática.

Fonte: elaborado pelas autoras

As publicações relacionadas as TIC e Modelagem foram bastante significativas, perfazendo todo o período de análise, exceto no ano de 2014. Foi a categoria que apresentou o maior número de publicações (sete artigos), evidenciando que as tendências metodológicas para o ensino de Matemática no Ensino Superior apontam para a potencialidade das TIC e da modelagem na prática pedagógica.

O trabalho de Marin e Penteado (2011) apresenta os resultados de uma pesquisa que procurou compreender como os professores do Ensino Superior utilizam as TIC quando ministram a disciplina Cálculo. No processo de coleta dos dados foram entrevistados treze professores de diferentes cursos de graduação, os quais foram analisados a partir de um

estudo da literatura acerca do uso de TIC no ensino de Cálculo, bem como sobre a formação docente para que tal uso ocorra.

Na conclusão do referido artigo os autores defendem a utilização das TIC na disciplina Cálculo, encaminhando para a organização de situações pedagógicas com maior potencial de aprendizagem e a força do trabalho coletivo entre os docentes, no desenvolvimento de atividades que envolvem TIC na Matemática do Ensino Superior. Entretanto, foi identificado entre os entrevistados uma fragilidade no uso das tecnologias digitais em atividades que envolvem demonstrações.

No processo de avaliação das aprendizagens os autores identificaram as TIC como elemento motivador e incentivador, que permite corrigir rotas e oferecer novas oportunidades de aprendizagem (MASETTO *apud* MARIN; PENTEADO, 2011). Contudo, segundo os autores do referido artigo, para utilizar as tecnologias digitais como metodologia nas aulas de Cálculo os docentes necessitariam de alguns ajustes no seu regime de trabalho e, ainda, avançar da sua *zona de conforto* para a *zona de risco*, enfrentando os medos e as incertezas que essa mudança pode envolver (PENTEADO; SKOVSMOSE, 2008).

Os trabalhos de Almeida e Palharini (2012), Pereira e Santos Júnior (2013), Neves e Teodoro (2013), Ferruzzi e Almeida (2015) foram agrupados por apresentar a expressão modelagem nos seus resumos, sendo que os três fazem referência a Modelagem Matemática e um a Modelagem Computacional. Entre os artigos que tiveram como tema a Modelagem Matemática dois foram realizados com estudantes do curso de Licenciatura em Matemática e o outro com acadêmicos de Engenharia Ambiental.

Almeida e Palharini (2012) investigaram a Modelagem Matemática como prática favorável ao desenvolvimento do pensamento matemático dos estudantes matriculados no curso de Licenciatura em Matemática e expressaram reflexões e considerações acerca dos processos cognitivos que mobilizaram, apontando indícios do trânsito dos alunos pelos “Três Mundos da Matemática”, no desenvolvimento das atividades. O estudo mostrou o potencial de atividades de Modelagem Matemática como desencadeadoras de processos de pensamento matemático, caracterizados por Dreyfus (2002) e Tall (2004).

Pereira e Santos Júnior (2013) relatam um projeto desenvolvido com alunos formandos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná, cujo objeto de estudo foi o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e

aprendizagem de Matemática. O projeto promoveu a integração dos licenciandos na resolução dos problemas e a Modelagem Matemática apresentou-se como estratégia de aprendizado de conceitos matemáticos, culminando na elaboração de um Caderno Pedagógico com atividades para ser utilizadas por outros professores do Ensino Superior, na contextualização de conceitos.

Ferruzzi e Almeida (2015) apresentam resultados de uma pesquisa realizada com estudantes do curso de Engenharia Ambiental, na qual investigaram o papel da Modelagem Matemática para o estabelecimento de interações, cujas características favorecem a aprendizagem. As análises realizadas pelos autores indicam que as interações identificadas durante o desenvolvimento das atividades podem ser caracterizadas como – diálogos – e, que as mesmas favoreceram à aprendizagem dos conceitos.

Neves e Teodoro (2013), abordando o tema Modelagem Computacional, discutem uma estratégia de solução para problemas no equilíbrio epistemológico-cognitivo dos ambientes, currículos e recursos de aprendizagem na área da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Baseiam-se no desenvolvimento de atividades de aprendizagem interativas, que equilibram a inclusão de experiências de modelação computacional exploratórias e expressivas. No artigo, os autores utilizam como exemplo situações de Física, criados no ambiente *Modellus*, que podem ser utilizados no nível do Ensino Secundário e do Ensino Superior, tanto nos programas curriculares dos estudantes como em cursos de formação de professores.

Henriques e Almouloud (2016) utilizaram o *software*, com o objetivo de superar um dos entraves na aprendizagem de cálculo pela maioria dos estudantes. No *software* trabalharam com o recurso em 3D para promover o fenômeno na perspectiva de ‘ver’ ou ‘representar’ objetos matemáticos.

Teoricamente, o trabalho traz algumas reflexões motivadas pela utilização equivocada de noções da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), proposta por Duval (1988, 1993, 1995 e 1998 *apud* HENRIQUES; ALMOULOU, 2016) pelos estudantes e pesquisadores em suas pesquisas e palestras. Os autores trazem algumas definições fundadas na proposta de Duval (1988, 1993, 1995 e 1998 *apud* HENRIQUES; ALMOULOU, 2016) e utilizam os conceitos de Cálculo Diferencial e Integral com ênfase nas superfícies e funções de duas ou três variáveis, como objetos matemáticos de referência.

O objetivo da pesquisa foi explicitar as referidas definições, na tentativa de trazer contribuições da TRRS na análise em pesquisas em Educação Matemática no Ensino Superior, além de auxiliar os estudantes na reflexão sobre o tema e discutir as técnicas instrumentais de representação do tipo de funções em questão nos diferentes registros, em especial no registro gráfico em três dimensões (HENRIQUES E ALMOULOU, 2016).

Metodologias para ensinar e aprender matemática no Ensino Superior

A interlocução identificada nos artigos que compõem o Quadro 2 foi construída a partir das expressões ensino e aprendizagem, por considerar que as pesquisas relatadas nos referidos trabalhos identificam elementos que promovem uma discussão acerca do processo e apresenta algumas tendências metodológicas, que vem emergindo na formação de diferentes profissionais de nível superior.

Dessa forma, os trabalhos que serão descritos a partir dessa classificação/organização trazem desde uma revisão teórica sobre a disciplinarização da temática metodologia nos cursos de formação de professores, até discussões que versam sobre ações interdisciplinares para a compreensão do conhecimento matemático e análise de fenômenos ou problemas existentes em seu entorno sociocultural.

Os artigos também fazem referência a metodologia Sequência Didática e os modos de representação e desenvolvimento do raciocínio, na exploração de atividades de investigação. Assim, as discussões nesse tópico apresentadas têm por objetivo estudar os fenômenos que emergem no processo de ensino e aprendizagem, partindo do pressuposto que o educador deve ter metodologias de ensino diferenciadas para atender os estudantes, visto que estes não detêm os mesmos conhecimentos nem aprendem da mesma forma e no mesmo espaço de tempo (VIGOTSKI, 1996).

Quadro 2: Dados sobre os artigos relacionados as metodologias para ensinar e aprender

Publicação (ano)	Autores	Título do artigo	Palavras-chave
Ciência & Educação (2011)	LUCCAS, Simone; BATISTA, Irinéa de Lourdes	O papel da matemática em um contexto interdisciplinar no ensino superior	Educação Matemática. Epistemologia. Interdisciplinaridade. Ensino Superior. Matemática.
Bolema, Rio Claro (2012)	FERREIRA, Viviane; LOVATTI, Vinício de Macedo Santos	O Processo Histórico de Disciplinarização da Metodologia do Ensino de Matemática	Disciplinas Escolares. Formação de Professores. História da Educação Matemática. Metodologia do Ensino de Matemática
Bolema: Boletim de Educação Matemática (2012)	HENRIQUES, Afonso; NAGAMINE, André; NAGAMINE, Camila Macedo Lima.	Reflexões sobre análise institucional: o caso do ensino e aprendizagem de integrais múltiplas	Análise Institucional. Praxeologia. Sequência Didática. Integrais Múltiplas.
Bolema: Boletim de Educação Matemática (2014)	HENRIQUES, Ana; PONTE, João Pedro da.	As representações como suporte do raciocínio matemático dos alunos quando exploram atividades de investigação	Representações. Raciocínio Matemático. Atividades de Investigação. Ensino Superior. Análise Numérica.

Fonte: elaborado pelas autoras

O artigo de Luccas e Batista (2011) discute o processo de ensino e aprendizagem, apresentando um estudo a respeito das contribuições do conhecimento matemático como subsídio na formação de administradores, em uma ação interdisciplinar. Na referida investigação os autores defendem que a compreensão do conhecimento matemático contribui também na análise de fenômenos ou problemas existentes em seu entorno sociocultural e, que esse processo é indispensável na formação dos administradores.

Na pesquisa, a estruturação para o trabalho com o conhecimento matemático deu-se por meio - circuito epistemológico do conhecimento, proposto pela matematização horizontal e vertical; contextualização adequada de fenômenos da realidade; descontextualização do objeto matemático e recontextualização dessa estrutura em novas problemáticas (LUCCAS; BATISTA, 2011).

Fazendo uma interlocução, o artigo de Henriques e Ponte (2014) analisa experiências realizadas na formação em Matemática no nível superior. Na pesquisa os autores analisam os modos de representação e os processos de raciocínio dos trinta e seis estudantes do 2º ano dos cursos de mestrado integrado, conferidos pela Escola Naval, na exploração de atividades de investigação. A proposta foi realizada em uma experiência de ensino, na disciplina de Análise Numérica e, o objetivo foi compreender o modo como as representações escolhidas pelos alunos no decorrer das suas explorações suportam o seu raciocínio.

Os autores concluem o artigo dizendo que o estudo mostrou que os estudantes utilizam tanto raciocínio indutivo como dedutivo e sugerem intensificar os processos de raciocínio, os quais foram identificadas dificuldades significativas – generalização e justificação. Defendem também que os sujeitos que participaram da pesquisa recorreram a uma diversidade de representações para compreensão, exploração, registro e avaliação, mas usaram-nas de modo pouco flexível ao longo do processo de exploração, limitando o raciocínio (HENRIQUES; PONTE, 2014).

No artigo de Henriques, Nagamine e Nagamine (2012) os autores realizam uma análise institucional, no que tange os projetos acadêmicos curriculares, livros didáticos e os estudantes enquanto elementos institucionais, nos cursos de Matemática – licenciatura e bacharelado - da Universidade Estadual de Santa Cruz - (UESC), considerando as integrais múltiplas como objeto de estudo.

Na pesquisa os autores concluíram que uma análise institucional permite identificar as condições e exigências que determinam, numa instituição, as práticas institucionais em torno de objetos de estudo requeridos na formação de recursos humanos. Concluem, ainda, que essa análise favorece a elaboração/organização de Sequências Didáticas, que tenham por finalidade estudar as práticas efetivas de sujeitos, em torno dos objetos de estudo propostos, contribuindo assim no desenvolvimento de pesquisas educacionais (HENRIQUES; NAGAMINE; NAGAMINE, 2012).

O tópico é finalizado apresentando o trabalho desenvolvido por Ferreira e Lovatti (2012), que analisou cursos de Licenciatura em Matemática nas de instituições públicas de Ensino Superior do estado de São Paulo (USP, UNICAMP e UNESP-Rio Claro). O objetivo da pesquisa foi analisar, compreender e discutir o processo histórico de disciplinarização da Metodologia do Ensino de Matemática, identificando as origens desse componente curricular, bem como seu processo de institucionalização. O artigo faz um estudo histórico, com levantamento teórico bastante relevante na área e, ainda, busca conhecer os currículos, programas, conteúdos e métodos propostos, além de analisar as reformas curriculares pelas quais as instituições passaram.

Na conclusão do trabalho os autores defendem que o processo de disciplinarização da Metodologia de Ensino de Matemática sofreu uma ruptura significativa a partir de década de 90, tornam-se uma disciplina com maior densidade teórica e possibilidades de maior fundamentação da prática pedagógica. Ademais, para os autores, a Metodologia de Ensino de Matemática tem percorrido um trajeto semelhante ao da área de pesquisa em

Educação Matemática, pois ambas têm apresentado como características a pluralidade de saberes, constituindo-se em disciplinas multidisciplinares (FERREIRA; LOVATTI, 2012).

Educação Matemática à luz de algumas teorias

Os trabalhos elencados no Quadro 3 apresentam conteúdos ou disciplinas específicas que encaminham para uma discussão na área da Educação Matemática no Ensino Superior. Apesar de todos os dezesseis artigos apresentaram fundamentos relacionados a Educação Matemática, estes foram agrupados por apresentaram conteúdos conceituais, analisados à luz de algumas teorias que lhes deram suporte como: os níveis de Van Hiele na representação do Teorema de Pitágoras, as abordagens de Tall sobre o ensino/aprendizagem do Cálculo e os processos do Pensamento Matemático Avançado (PMA) de Dreyfus (2002), Tall (1995) e Resnick (1987), nas tarefas que envolvem transformações lineares.

Quadro 3: Dados sobre os artigos relacionados Educação Matemática a luz das teorias

Publicação (ano)	Autores	Título do artigo	Palavras-chave
Ciência & Educação (2012)	LEIVAS, José Carlos Pinto	Pitágoras e Van Hiele: uma possibilidade de conexão	Teorema de Pitágoras. Teoria de Van Hiele. Educação geométrica. Educação Matemática. Formação de professores. Ensino de Matemática. Ensino Superior.
Educação Matemática Pesquisa (2013)	IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; ALMEIDA, Marcio Vieira de	Educação Matemática no Ensino Superior e abordagens de Tall sobre o ensino/aprendizagem do Cálculo	Ensino de Cálculo. Educação Matemática no Ensino Superior. David Tall.
Ciência & Educação (2016)	MARINS, Alessandra Senes; SAVIOLI, Angela Marta Pereira das Dores	Pensamento matemático avançado manifestado em tarefas envolvendo transformações lineares	Educação Matemática. Pensamento matemático avançado. Álgebra linear. Ensino superior.

Fonte: elaborado pelas autoras

Na pesquisa realizada por Leivas (2012) o autor analisa como um grupo de alunos da licenciatura em Matemática e de professores em ação continuada enunciam e representam o Teorema de Pitágoras. A pesquisa teve abordagem qualitativa e foi realizada num evento de Educação Matemática, em uma oficina sobre os níveis de Van Hiele, no segundo semestre do ano de 2010.

Na oficina, aspectos relacionados a visualização e representação foram observados e, ainda, foi constatado que um número considerável dos sujeitos investigados não expressava corretamente o teorema numa linguagem Matemática apropriada. Também estabeleceram conflitos cognitivos entre os aspectos relacionados as medidas e formas. Além disso, segundo o autor, as representações do teorema, feitas pelos sujeitos, se limitavam, quando o faziam, a uma única situação, como a generalização. Os sujeitos consideraram apenas aspecto geométricos na construção de quadrados sobre os lados de um triângulo retângulo (LEIVAS, 2012).

Igliori e Almeida (2013) escrevem um artigo que se insere no campo da Educação Matemática do Ensino Superior, mais especificamente no campo dos estudos relativos ao ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial. No estudo teórico são apresentados elementos e abordagens de ensino sobre conceitos do Cálculo propostos por Tall. De forma introdutória são apresentados, também, elementos da constituição desse campo da Educação Matemática bem como questões que o propulsionam (IGLIORI; ALMEIDA, 2013).

Os autores concluem o artigo reforçando que a pesquisa indicou que a produção teórica de Tall traz elementos essenciais para o estudo dos fenômenos da aprendizagem e do ensino do Cálculo, e que a síntese elaborada é um fator importante para a organização desse ramo de estudo. Sobre a constituição do campo Educação Matemática no Ensino Superior, mesmo apresentando alguns elementos introdutórios, os autores acreditam que contribuíram de forma geral e, com as discussões emergentes no G-4 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em particular (IGLIORI; ALMEIDA, 2013).

No último artigo elencado no Quadro 3, relacionado à Educação Matemática no Ensino Superior, Marins e Savioli (2016) apresentam os resultados de uma pesquisa de mestrado, cujo objetivo foi identificar e discutir indícios/características de processos do Pensamento Matemático Avançado. Os dados foram coletados por meio da aplicação de oito tarefas, retiradas de livros didáticos, que compõem a bibliografia do curso de Matemática e, que contemplavam o conteúdo de transformações lineares.

As atividades foram realizadas por treze estudantes dos cursos de bacharelado e licenciatura em Matemática, de uma universidade estadual do norte do Paraná. As autoras utilizaram como referência as teorias do Pensamento Matemático Avançado de Dreyfus (2002), Tall (1995) e Resnick (1987) (MARINS; SAVIOLI, 2016).

Na análise dos registros as autoras identificam que alguns participantes da pesquisa manifestaram características dos processos de representação e abstração do Pensamento Matemático Avançado, sendo que apenas dois apresentaram indícios dos processos envolvidos na abstração. Foi evidenciado, também, que alguns sujeitos apresentaram dificuldades com as notações de transformações lineares. As autoras concluem o trabalho, defendendo que os professores precisariam oportunizar momentos de reflexão em relação aos objetos dessa disciplina, como o desenvolvimento do Pensamento Matemático Avançado (MARINS; SAVIOLI, 2016).

Formação de professores de Matemática em projetos institucionais

Os trabalhos apresentados no Quadro 4 descrevem, de forma reflexiva e fundamentada teoricamente, situações que envolvem à formação de licenciandos e de professores de matemática em experiências pedagógicas vivenciadas em projetos institucionais. O primeiro artigo apresenta reflexões sobre o processo de formação de vinte acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática no projeto de filantropia - Programa de Alfabetização Regional (PAR), da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc).

O segundo trabalho analisa as práticas e reflexões de professoras de Matemática, que participam de um grupo colaborativo no âmbito do Projeto Observatório da Educação - Prova Brasil de Matemática: revelações e possibilidades de avanços nos saberes de alunos de 4ª série/5º ano e indicativos para formação de professores - financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Quadro 4: Dados dos artigos relacionados a formação em projetos institucionais

Publicação (ano)	Autores	Título do artigo	Palavras-chave
Ciência & Educação (2012)	LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; TREVISOL, Maria Teresa Ceron; CORCETTI, Maria Lucinda	Formação de futuros professores de Matemática: uma experiência com ações pedagógicas não formais	Formação de professores. Docência. Ensino de Matemática. Ensino Superior.
Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos Rbep (2013)	CURI, Edda	Práticas e reflexões de professoras numa pesquisa longitudinal	Prática pedagógica; Desenvolvimento profissional; Grupo colaborativo.

Fonte: elaborado pelas autoras

No artigo de Lopes, Trevisol e Corcetti (2012) os autores investigam as possíveis contribuições que o envolvimento de futuros professores de Matemática em ações pedagógicas não formais podem trazer para a sua formação. Verificam, ainda, quais as percepções que os futuros professores inseridos em um projeto de filantropia - Programa

de Alfabetização Regional (PAR), da Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc) tem sobre a carreira docente, sua inserção no curso e no Programa, além das relações dessa participação com possíveis aprendizagens da docência.

Metodologicamente, o artigo apresenta os resultados de um estudo de caso, realizado com vinte estudantes da primeira turma de licenciatura em Matemática da Unoesc, campus de Joaçaba. Os dados foram obtidos a partir de um questionário composto por dezesseis perguntas abertas, que foram analisados em uma abordagem qualitativa. Nas entrevistas, os autores evidenciaram referências diretas aos aspectos considerados positivos em relação as ações desenvolvidas no Programa, trazendo fortes indícios que o envolvimento dos futuros professores nestas ações contribuem para a sua formação docente (LOPES; TREVISOL; CORCETTI, 2012).

O artigo escrito por Curi (2013) analisa práticas e reflexões de seis professoras de Matemática da rede pública de São Paulo, que participaram de um grupo colaborativo no âmbito do Projeto Observatório da Educação - Prova Brasil de Matemática: revelações e possibilidades de avanços nos saberes de alunos de 4^a série/5^o ano e indicativos para formação de professores - financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). No texto a autora descreve a constituição do grupo, as ações desenvolvidas, cujo a prática abordou como conteúdo o Sistema de Numeração Decimal, as reflexões das seis professoras e as considerações que permitiram avançar nos processos de ensino de Matemática e formação de professores.

Como procedimentos metodológicos, a pesquisadora examinou cadernos de registros das professoras, atas de memória do grupo e depoimentos e, metodologicamente, apresentou a *Análise de Conteúdo*, na perspectiva de Bardin (2007 *apud* CURI, 2013). Na conclusão do estudo foram evidenciados avanços significativos nas práticas, pois o trabalho em grupo favoreceu o processo reflexivo das professoras sobre sua prática e seu desenvolvimento profissional, embora a pesquisadora tenha identificado fragilidades em algumas reflexões (CURI, 2013).

Considerações finais

O mapa teórico, que possibilitou a escrita desse trabalho foi construído a partir de uma pesquisa realizada na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online – SciELO* e Plataforma Sucupira, quadriênio 2013 – 2016, que colocou em evidência dezesseis

artigos, quatorze de Qualis A1 e duas publicações em A2, todas na área do ensino. O estudo mostrou que a produção sobre as tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior ainda é bastante insipiente e tornou-se tema de produção científica a partir de 2011.

Em relação as temáticas abordadas nos artigos, o processo de classificação/organização, previsto no mapa teórico, evidenciou quatro categorias - Tecnologias de Informação e Comunicação e Modelagem na Matemática do Ensino Superior; Metodologias para ensinar e aprender Matemática no Ensino Superior; Educação Matemática à luz de algumas teorias; Formação de professores de Matemática em projetos institucionais.

Na primeira categoria foram identificados sete artigos relacionados as TIC e Modelagem, perfazendo todo o período de análise. O número de produções e a frequência das publicações evidenciam que as tendências metodológicas para o ensino de Matemática no Ensino Superior apontam para a potencialidade das TIC e da modelagem na prática pedagógica.

Endente-se aqui a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino que busca aproximar o conhecimento teórico com sua utilidade na vida real. Assim sendo, além de o aluno compreender a importância da Matemática na resolução de problemas do cotidiano, ele percebe que a Matemática está presente no dia-a-dia das pessoas. Já a Modelagem Computacional, entende-se como relacionada as TIC, ou seja, favorecem a realização de atividades em que os estudantes possam trabalhar com diferentes representações, tais como tabelas, gráficos e expressões algébricas, de forma rápida e articulada.

Contudo, a segunda categoria mostrou que outras tendências apresentam-se como significativas quando a temática em questão é o ensino e a aprendizagem. Os artigos desse tópico apresentaram pesquisas organizadas a partir de ações interdisciplinares, sequência didática e na apropriação do conhecimento matemático para a análise de fenômenos ou problemas existentes no entorno sociocultural, esta última utilizada da formação de administradores, de nível superior.

No terceiro tópico as tendências metodológicas encaminham para uma discussão na área da Educação Matemática no Ensino Superior à luz de algumas teorias que lhes deram suporte como: os níveis de Van Heijl; as abordagens de Tall e os processos do Pensamento Matemático Avançado (PMA) de Dreyfus (2002), Tall (1995) e Resnick

(1987). A categoria apresenta alguns conteúdos conceituais e/ou disciplinas específicas, sendo que a abordagem dos mesmos é analisada, de forma bastante crítica, com base nas referidas teorias.

A última categoria foi elencada a partir de aspectos relacionados a formação de professores de Matemática em duas experiências pedagógicas, vivenciadas em projetos institucionais, que foram construídos na Universidade. O primeiro artigo apresenta reflexões sobre o processo de formação de vinte acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática no Projeto de Filantropia e o segundo trabalho analisa as práticas e reflexões de seis professores de Matemática, que participaram de um grupo colaborativo no âmbito do Projeto Observatório da Educação, que também envolvia bolsistas, mestrandos, doutorandos e professores universitários. Na conclusão dos textos os autores defenderam essas experiências como tendências metodológicas na formação de professores de matemática, tanto dos acadêmicos da licenciatura, como no caso do segundo artigo, dos professores já inseridos no espaço escola.

Realizada à análise dos dezesseis artigos e elencadas as categorias que apresentaram interlocuções temáticas, entende-se que pensar as tendências metodológicas para o ensino de Matemática no Ensino Superior, vai muito além da defesa de algumas técnicas de aprendizagem e métodos. Insere-se em uma discussão bastante ampla sobre as formas de estudar e aprender e, ainda, acerca do potencial das práticas pedagógicas do Ensino Superior de promover as habilidades e competências, que precisam ser desenvolvidas nesse nível de ensino, entre elas a autonomia.

Concluindo o estudo percebe-se que as produções acerca das tendências metodológicas para o ensino da Matemática no Ensino Superior passaram a ser tema de produção científica na última década, sendo publicadas em periódicos de Qualis A1 e A2, que entre outras coisas confere, também, credibilidade científica as referidas pesquisas. As temáticas envolvem, em síntese, questões relacionadas às TIC, modelagem, interdisciplinaridade, sequência didática, Educação Matemática, experiências não formais e longitudinais. E, ainda, análises que conteúdos conceituais da Matemática a partir de algumas teorias e experiências de formação vivenciadas em projetos institucionais, por licenciandos e professores inseridos no espaço escola.

Todas as pesquisas convergiram para a diversidade das práticas e a reflexão fundamentada teoricamente sobre as mesmas, reforçando a perspectiva que a inserção da expressão tendências na discussão metodológica convida os pesquisadores a buscar novas

formas de pensar o ensino da Matemática no Ensino Superior. Para além do ensino, os artigos analisados também atrelaram suas ações aos processos de aprendizagem e nos fundamentos da Educação Matemática, área que vem crescendo a partir da década de 90 e que foi referenciada na totalidade dos trabalhos.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, L. M. W. de A; PALHARINI, B. N. Os “Mundos da Matemática” em Atividades de Modelagem Matemática. In.: *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 26, n. 43, p. 907-934, ago. 2012.

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

CURI, E. Práticas e reflexões de professoras numa pesquisa longitudinal. In.: *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* (online), Brasília, v. 94, n. 237, p. 474-500, maio/ago. 2013.

FERREIRA, V; LOVATTI, V. de M. S. O Processo Histórico de Disciplinarização da Metodologia do Ensino de Matemática. In.: *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 26, n. 42A, p. 163-191, abr. 2012.

FERRUZZI, E. C; ALMEIDA, L. M. W. de. Diálogos em modelagem matemática. In.: *Ciência & Educação*, Bauru, v. 21, n. 2, p. 377-394, 2015.

FORNARI, A; CARGNIN, C; GASPARIN, P. P.; ARAÚJO, E. C.de. Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica e Álgebra Linear na educação a distância. In.: *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 2, p. 475-492, 2017.

HENRIQUES, A; NAGAMINE, A; NAGAMINE, C. M. L. Reflexões sobre análise institucional: o caso do ensino e aprendizagem de integrais múltiplas. In: *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 26, n. 44, p. 1261-1288, dez. 2012.

HENRIQUES, A; PONTE, J. P. da. As representações como suporte do raciocínio matemático dos alunos quando exploram atividades de investigação. In.: *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 28, n. 48, p. 276-298, abr. 2014.

HENRIQUES, A; ALMOULOU, S. A. Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. In.: *Ciência & Educação*, Bauru, v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016.

IGLIORI, S. B. C. Considerações sobre o ensino do cálculo e um estudo sobre os números reais. In FROTA, M. C. R; NASSER, L. (Orgs.) *Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates*. Recife: SBEM, p. 11 – 26, 2009.

IGLIORI, S. B. C; ALMEIDA, M. V. de. Educação Matemática no Ensino Superior e abordagens de Tall sobre o ensino/aprendizagem do Cálculo I. In.: *Educação Matemática Pesquisa* São Paulo, v.15, n.3, p.718-734, 2013.

LEIVAS, J. C. P. Pitágoras e Van Hiele: uma possibilidade de conexão. In.: *Ciência & Educação*, v. 18, n. 3, p. 643-655, 2012.

LÉVY, P. *Cibercultura*. 2.ed. São Paulo: Editora 34, 2000.

LOPES, A. R. L. V; TREVISOL, M. T. C; CORCETTI, M. L. Formação de futuros professores de Matemática: uma experiência com ações pedagógicas não formais. In.: *Ciência & Educação*, v. 18, n. 3, p. 703-720, 2012.

LUCCAS, S; BATISTA, I. de L. O papel da matematização em um contexto interdisciplinar no ensino superior. In.: *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 451-468, 2011.

LUCKESI, C. C. *Filosofia da Educação*. São Paulo: Cortez, 2003.

MARIN, D; PENTEADO, M. G. Professores que utilizam tecnologia de informação e comunicação para ensinar Cálculo. In.: *Educação Matemática e. Pesquisa*, São Paulo, v.13, n.3, p.527-546, 2011.

MARINS, A. S; SAVIOLI, A. M. P das D. Pensamento matemático avançado manifestado em tarefas envolvendo transformações lineares. In.: *Ciência & Educação*, Bauru, v. 22, n. 2, p. 489-504, 2016.

NASSER, L; GENECCI, A. de S.; TORRACA, M. A. A. *Aprendizagem de cálculo: dificuldade e sugestões para a superação*. XIV CIAEM-IACME, Chiapas, México, 2015

NEVES, Rui Gomes; TEODORO, Vítor Duarte. Modelação computacional, ambientes interactivos e o ensino da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. In.: *Revista Lusófona de Educação*, n. 25 p. 35 – 58, dez 2013.

PENTEADO, M. G; SKOVSMOSE O. Riscos trazem possibilidades. In.: SKMOVSMOSE, O. (Org). *Desafios da Reflexão em Educação Matemática Crítica*. 1. Ed. Campinas: Papirus, p. 41-50, 2008.

PEREIRA, R. dos S. G; SANTOS JÚNIOR, G. dos. Modelagem matemática e o ensino de ajuste de funções: um caderno pedagógico. In.: *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 27, n. 46, p. 531-546, ago. 2013.

VYGOTSKY, L. S. *A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. 5.ed. São Paulo (Brasil): Martins Fontes, 1996.

Texto recebido: 02/09/2018
Texto aprovado: 10/02/2019