



Mapeamento Das Pesquisas Sobre Educação Estatística Na Biblioteca Digital Brasileira De Teses E Dissertações: Um Olhar Para A Formação Do Professor De Matemática

Mapping Of Research On Statistical Education In The Brazilian Digital Library Of Theses And Dissertations: A Look At The Training Of Math Teachers

Karla Priscila Schreiber*

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Mauren Porciúncula**

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Resumo

Este artigo tem por finalidade apresentar um mapeamento da produção científica no Brasil, a partir das teses e dissertações que contemplaram pesquisas relacionadas à Educação Estatística, evidenciando uma descrição e análise dos trabalhos associados à formação do professor de Matemática. O mapeamento foi realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, com as palavras-chave: “educação estatística”, “ensino de estatística”, “tratamento da informação” e “gráficos e tabelas”, identificando 23 teses e 97 dissertações. Dentre estas, foram selecionadas para descrição e análise, as 11 pesquisas que apresentaram investigações relacionadas à formação do professor de Matemática, foco da investigação apresentada neste artigo. Com o mapeamento, foi possível constatar um aumento do número de pesquisas de pós-graduação disponíveis na BDTD, na área da Educação Estatística, especialmente a partir de 2007, além de um predomínio dos estudos envolvendo a Educação Básica. Especificamente, em relação à formação do professor de Matemática, os estudos abordaram, predominantemente, questões curriculares, concepções de pesquisadores da área da Educação Estatística, práticas pedagógicas, estratégias de ensino e conceitos estatísticos. Com isso, pode-se destacar a importância destas discussões, considerando que propiciam a compreensão das potencialidades e das fragilidades da produção acadêmica em relação à formação do professor de Matemática em Estatística.

Palavras-chave: Educação Estatística, Formação do professor de Matemática, Mapeamento, BDTD.

Abstract

This paper aims to present a mapping of scientific production in Brazil, based on theses and dissertations that included studies related to Statistical Education, evidencing a description and analysis of the work associated with the training of Mathematics teachers. The mapping was carried out in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations – BDTD, with the keywords such as: “educação estatística”,

* Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Biometria e Estatística Aplicada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. E-mail: karla.pschreiber@hotmail.com

** Doutora em Informática na Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Professora de Estatística do Instituto de Matemática Estatística e Física – IMEF, da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: mauren@furg.br

“ensino de estatística”, “tratamento da informação” e “gráficos e tabelas”, identifying 23 theses and 97 dissertations. Among them there are 11 researches that present the investigations that are related to the formation of the Mathematics teacher, focus on the investigation presented in this paper, were selected for description and analysis. With the mapping it was possible to observe an increase in the number of postgraduate studies available in BDTD, in the area of Statistical Education, especially since 2007, in addition to a predominance of studies involving Basic Education. In relation to the training of Mathematics teachers specifically the studies addressed predominantly curricular questions, conceptions of researchers in the area of Statistical Education, pedagogical practices, teaching strategies and statistical concepts. Thus it is possible to emphasize the importance of these discussions, considering that they propitiate the understanding of the potentialities and weaknesses of the academic production in relation to the formation of the teacher of Mathematics in Statistics.

Keywords: Statistical Education, Mathematics teacher training, Mapping, BDTD.

1 Introdução

Este artigo tem como objetivo apresentar um mapeamento das teses e dissertações que abordaram a Educação Estatística. Especificamente, propõe-se a apresentar as pesquisas que contemplaram, como foco temático, a formação do professor de Matemática. Tal enfoque decorre da pesquisa de doutorado, da primeira autora, sob orientação da segunda autora, o qual está relacionado à formação de professores em Educação Estatística.

Por formação docente, compreende-se, assim como Passos *et al.* (2006, p. 195), “numa perspectiva de formação contínua e de desenvolvimento profissional, pois pode ser entendida como um processo pessoal, permanente, contínuo e inconcluso que envolve múltiplas etapas e instâncias formativas”. A formação contínua “é um fenômeno que ocorre ao longo de toda a vida e que acontece de modo integrado às práticas sociais e às cotidianas escolares de cada um, ganhando intensidade e relevância em algumas delas” (Passos *et al.*, 2006, p. 195), não sendo, portanto, um processo externo ao sujeito.

Para este mapeamento foram consideradas as produções disponibilizadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD. Esta biblioteca, lançada oficialmente em 2002, é mantida pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT, no âmbito do Programa da Biblioteca Digital Brasileira – BDB, com apoio da Financiadora de Estudos e Pesquisas – FINEP. O acervo está em um portal onde é possível acessar textos completos de dissertações e teses, defendidas em instituições brasileiras de ensino e pesquisa, o que possibilita conhecer a produção científica nacional, além de informações de interesse científico e tecnológico.

Na BDTD, o enfoque da busca foi pela Educação Estatística, área do conhecimento que tem como propósito “estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem Estatística,

o que envolve os aspectos cognitivos e afetivos do ensino-aprendizagem, além da epistemologia dos conceitos estatísticos e o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino” (Cazorla, Kataoka & Silva, 2010, p. 22-23). Este escopo diferencia a Estatística, a qual se configura como base para o desenvolvimento de métodos científicos (Batanero, 2001), da Educação Estatística, que estuda o ensino e aprendizagem desta Ciência. Embora se possa pesquisar a Educação Estatística fazendo o uso, também, de métodos estatísticos.

A partir deste entendimento acerca da Educação Estatística, justifica-se o olhar para a formação do Professor de Matemática, pois a Estatística está incluída, no componente curricular de Matemática, nos documentos oficiais que regem a Educação Básica brasileira (Brasil, 1997; 1998; 2000; 2006; 2018). Com isso, torna-se necessária a discussão desses conteúdos na formação do professor de Matemática para que este possa ter elementos para subsidiar o ensino e a aprendizagem de conceitos Estatísticos na Educação Básica (Costa & Pamplona, 2011; Lopes, 2013; Magalhães, 2015).

Cabe destacar que a forma de construir conhecimentos nos cursos de formação de professores diferencia-se de outros, pois o “modo como se adquirirem novas maneiras de pensar é crucial para a formação de um futuro professor, por se constituir em uma etapa de formalização do conhecimento profissional ligado ao ato de ensinar” (Lopes & D’Ambrosio, 2015, p. 23). Logo, além dos conteúdos estatísticos, espera-se que o licenciando tenha uma “visão dessa disciplina como um conhecimento a ser ensinado e aprendido (ou recriado), incluindo não só conteúdos e objetivos, mas também, materiais, modos de apresentá-lo e de abordá-lo, bem como a história e o desenvolvimento dos conceitos, da disciplina e da profissão” (Pamplona, 2009, p. 35).

Assim, considerando a importância de se analisar e discutir a produção acadêmica em relação à Educação Estatística na formação do professor de Matemática, assim como indicar fragilidades e apontar caminhos que ainda precisam ser percorridos nas pesquisas, este texto apresenta, nas seções subsequentes, os aspectos metodológicos e procedimentais deste mapeamento. Em seguida, é realizado um panorama com as teses e dissertações recuperadas na busca, considerando o ano de publicação, instituição e nível de ensino, e o foco temático. Na sequência, estão descritos os trabalhos relacionados à formação do professor de Matemática, indicando as principais temáticas discutidas pelos pesquisadores. Por fim, são apresentadas algumas considerações.

2 Aspectos Metodológicos E Procedimentais

Este mapeamento tem como *corpus* de análise as teses e dissertações disponibilizadas na BDTD e que abordaram a Educação Estatística. A investigação, realizada em abril de 2018, centrou-se no mapeamento enquanto “possibilidade de se compreender um fenômeno, um fato para que, então, sejam descobertos caminhos ou formas para mudar, melhorar, prever ou criar algo relativo ao fenômeno ou fato em questão” (Biembengut, 2008, p. 71). Assim, “mapear têm se tornado um recurso para construir um quadro de referências ou um esquema teórico, na tentativa de se dispor de uma perspectiva ampla e geral de determinado assunto ou tema” (Biembengut, 2008, p. 23).

Para a pesquisa, foram utilizadas as palavras-chave: “educação estatística”, “ensino de estatística”, “tratamento da informação” e “gráficos e tabelas”, nos campos de busca: título, autor, assunto, resumo português, resumo inglês, editor ou ano de defesa, sem a limitação quanto ao ano de publicação. Na busca, foram recuperados 2.720 trabalhos, sendo apenas 120 relacionados à Educação Estatística. Essa redução entre o número de recuperados e selecionados, entre outros fatores, é devido a muitas pesquisas contemplarem a Estatística como metodologia de análise, e não como objeto de estudo, sendo, neste caso, desconsideradas no mapeamento.

Após a seleção das teses e dissertações, conforme os critérios apresentados, foi traçada a cronologia da produção científica, evidenciando o ano em que estas foram defendidas e as instituições de ensino onde estavam concentradas. Além disso, foi analisado o nível de ensino privilegiado e o foco temático. Estes resultados, assim como a caracterização dos trabalhos que abordaram a Educação Estatística na formação do professor de Matemática são apresentados nas seções subsequentes.

3 Caracterização Dos Trabalhos Que Abordaram A Educação Estatística

As dissertações e teses produzidas em universidades brasileiras e publicadas na BDTD, no período de 2001 a 2017, revelaram um aumento no número de trabalhos que abordaram a Educação Estatística (Figura 1). Em tal período, foram encontradas 97 dissertações e 23 teses, com ênfase em pesquisas de mestrado, a partir de 2007.

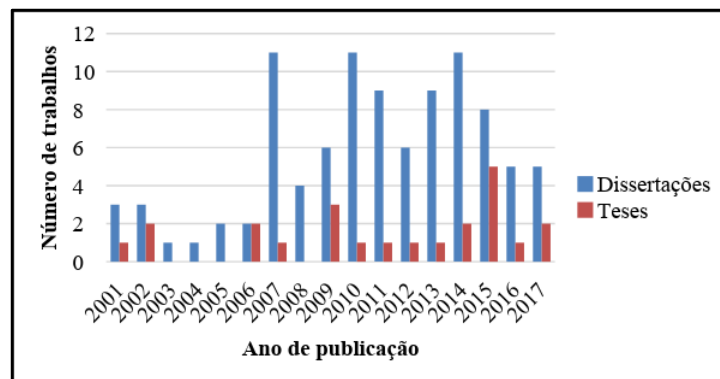


Figura 1: Ano de publicação das dissertações e teses.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Com relação ao nível de ensino, pode-se identificar um maior interesse dos pesquisadores em investigar a Educação Estatística na Educação Básica, com 81 trabalhos publicados, seguido do Ensino Superior, com 33 pesquisas; Educação de Jovens e Adultos – EJA, 4; e as produções teóricas, com 2. Entre estas pesquisas, apenas 11 discutiram problemáticas relativas à formação do professor de Matemática.

As instituições de ensino que mais desenvolveram pesquisas relacionadas à Educação Estatística foram: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, com 36 produções; Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 20 trabalhos; Universidade Estadual Paulista – UNESP, com 9 e Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, com 7 pesquisas, conforme é exposto no Quadro 1.

Quadro 1: Número de trabalhos publicados por instituição de ensino

Instituição de ensino	Número de trabalhos	Instituição de ensino	Número de trabalhos
PUC – SP	36	PUC – GO	2
UFPE	20	UFOP	1
UNESP	9	UFV	1
UFRGS	7	UFU	1
UFSC	6	FECAP	1
UNICAMP	6	UNOESTE	1
USP	5	UFPR	1
PUC – RS	4	UFPB	1
UFSCAR	3	FURG	1
UEPB	3	UEL	1
UFC	3	UNB	1
UFJF	2	FURB	1
UNIJUÍ	2	UFSM	1

Fonte: Elaborado pelas autoras.

O Quadro 1 expõe o número de trabalhos publicados por instituição de ensino. Pode-se indicar uma concentração das publicações na região Sudeste, representadas, pelas instituições: PUC-SP, UNESP, Universidade de São Paulo – USP, Universidade Federal de São Carlos –

UFSCAR, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP, Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP, Universidade Federal de Viçosa – UFV, Universidade Federal de Uberlândia – UFU e Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF.

Na região Nordeste, os trabalhos foram publicados pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Universidade Federal da Paraíba – UFPB e Universidade Federal do Ceará – UFC. No centro-oeste, as dissertações e teses foram defendidas na Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC-GO e na Universidade de Brasília – UnB.

Na região Sul, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS concentrou a maior parte das pesquisas, seguida da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC-RS, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Universidade Estadual de Londrina – UEL, Universidade Regional de Blumenau – FURB e Universidade Federal de Santa Maria – UFSM.

Portanto, a partir da caracterização dos 120 trabalhos que abordaram a Educação Estatística, pode-se indicar um número maior de dissertações, publicadas a partir de 2007, relacionadas, principalmente, à Educação Estatística na Educação Básica e defendidas na PUC de São Paulo. Como já mencionado, dentre as 120 pesquisas, apenas 11 estavam relacionadas aos cursos de Licenciatura em Matemática.

Estes resultados diferem de outras pesquisas que mapearam e discutiram a produção científica relacionada à Educação Estatística, pois estas consideraram diferentes períodos, focos temáticos e palavras-chave. Para exemplificar, podem-se destacar pesquisas realizadas a partir do banco de teses e dissertações da CAPES, da BDTD e do acervo de currículos da plataforma Lattes (Santos, 2015), do Banco de Teses da CAPES (Ribeiro, 2010; Bianchini & Nehring, 2012), de periódicos, como o Boletim de Educação Matemática – Bolema (Silva, Curi & Schimiguel, 2017) e publicações em anais de congressos e em periódicos científicos nacionais (Guimarães, Gitirana, Marques & Cavalcanti, 2009).

4 Educação Estatística Na Formação Do Professor De Matemática

4.1 Descrição Das Teses E Dissertações Seleccionadas

A partir do mapeamento na BDTD, e considerando a opção pelo olhar acerca da Educação Estatística na formação do Professor de Matemática, esta seção apresenta a descrição das 11 pesquisas, a partir da análise dos resumos e das considerações finais e, em alguns casos, quando necessário, outras seções do trabalho. Para tanto, são indicados o objetivo, a metodologia e os principais resultados apresentados pelos pesquisadores.

Nas pesquisas consideradas, que abordaram a Educação Estatística com enfoque na formação do professor de Matemática, foi constatada uma atenção dos pesquisadores em relação à disciplina de Estatística e Probabilidade nos currículos do curso de Licenciatura em Matemática. Entre os trabalhos, Silva (2014), a partir de uma amostra com estratos proporcionais em todas as regiões e redes de ensino – em 78 cursos, distribuídos em 48 Instituições de Ensino Superior – IES, analisou as matrizes curriculares, Projetos Políticos Pedagógicos, ementários, programas de disciplinas e aplicou um questionário com os coordenadores dos cursos. Como resultados, revelou que os componentes de formação conceitual em Estatística e Probabilidade estavam presentes nas matrizes curriculares, de forma obrigatória. Contudo, alguns cursos apresentavam um ensino pautado exclusivamente no conhecimento conceitual. Em poucos casos, existiam componentes relativos à Educação Estatística, em disciplinas como didática, prática/estágio, ou então, como um componente específico, sendo que apenas duas IES indicaram o uso de *softwares* estatísticos.

Semelhante a esta pesquisa, Fuchs (2013) discutiu a presença da Educação Estatística na formação inicial dos professores de Matemática, em universidades públicas e privadas do Rio Grande do Sul. Para isso, avaliou os projetos pedagógicos e as matrizes curriculares dos cursos, as ementas e os planos de ensino das disciplinas de Estatística e Probabilidade. Em um segundo momento, aplicou um questionário aos coordenadores dos cursos e aos professores formadores que ministravam estas disciplinas. A partir da Análise Textual Discursiva – ATD considerou três focos de análise: o perfil de formação do futuro professor; as disciplinas de Estatística e Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática; o ensino de Estatística pelos docentes das universidades para a formação do professor de Matemática. Os currículos prescritos, assim como o entendimento dos coordenadores, indicaram, além do domínio dos conteúdos estatísticos e probabilísticos, um direcionamento da formação docente para o

desenvolvimento do pensamento analítico, crítico e reflexivo em relação a estes conceitos. Contudo, os resultados apontaram lacunas na formação do professor de Matemática, pois a ênfase atribuída pelos professores formadores ainda encontrava-se em um caráter instrumental de ferramentas estatísticas, ou seja, em cálculos, fórmulas e procedimentos algébricos, desconsiderando os aspectos pedagógicos. Além disso, havia uma dicotomia entre o ensino da Estatística e da Probabilidade, o que, neste caso, poderia acarretar em dificuldades no desenvolvimento das competências inerentes à Educação Estatística, isto é, na Literacia (ou Letramento), no Raciocínio e no Pensamento Estatísticos.

Goulart (2015), além do currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática, analisou a relação deste com o ensino de Estatística na Educação Básica, considerando estes como dois ecossistemas. A partir da Teoria Antropológica do Didático¹ e da perspectiva ecológica² avaliou os documentos que regulamentavam o ensino de Matemática na Educação Básica (PCN, avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, Prova Brasil e Exame Nacional de Ensino Médio – ENEM), nos cursos de Matemática, Licenciatura e Bacharelado, e na formação de professores (Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura – DCN-BL, Diretrizes Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena – DCN-FP e Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes – ENADE) e duas coleções de livros didáticos adotadas na Educação Básica, aprovadas pelo Plano Nacional do Livro Didático – PNLD. Na Educação Básica, o pesquisador verificou que havia discussões relativas à elaboração e à interpretação de gráficos e tabelas de frequência. Já o ensino das medidas de tendência central e de dispersão estava limitado à realização do cálculo. Na Licenciatura em Matemática, a Probabilidade e Estatística estavam, em geral, incluídas em uma disciplina com carga horária de 60 horas, sendo a Estatística considerada como um ramo da Matemática e com ênfase na manipulação de algoritmos. Os resultados indicaram que nenhum dos dois ecossistemas estava potencializando o desenvolvimento do Letramento Estatístico. Por fim, não encontrou relações que pudessem ser formadas entre o ensino de Estatística na Educação Básica e na Licenciatura em Matemática, para que fosse possível aprimorar a formação do professor em relação ao Letramento Estatístico.

As concepções de pesquisadores atuantes do então denominado Grupo de Trabalho de

¹ Teoria Antropológica do Didático, proposta por Chevallard, refere-se ao estudo do homem perante o saber matemático.

² Considera o ecossistema como uma metáfora, sendo “a comunidade biótica (seres vivos) seriam os objetos matemáticos/estatísticos e o ambiente abiótico seriam os atores que afetam o desenvolvimento desses objetos” (p. 53).

Ensino de Probabilidade e Estatística – GT-12, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, acerca da Educação Estatística foram analisadas por Araújo (2017). Este considerou os procedimentos metodológicos da História Oral e da análise de narrativas, investigando aspectos relativos à trajetória das pesquisas em Educação Estatística, evidenciando temas como o Letramento e Alfabetização em Estatística, Educação Estatística e Educação Matemática, marcos históricos das pesquisas brasileiras na área e formação do professor que ensina Estatística. A partir disso, destacou a relevância do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – SIPEM, do GT-12 e da SBEM para a consolidação das pesquisas em Educação Estatística. Também indicou o ciclo investigativo, assim como a utilização do computador, para o ensino de Estatística na Educação Básica e na formação dos professores. Por fim, apontou a necessidade da aproximação entre pesquisadores e professores da Educação Básica por meio de propostas de ensino de Estatística que envolva projetos ou processos investigativos.

Estratégias de ensino, na formação inicial do professor de Matemática, também foram discutidas nas teses e dissertações selecionadas neste mapeamento. Entre estas, Rocha (2016), em sua dissertação de mestrado, buscou identificar, analisar, compreender e descrever o desenvolvimento de habilidades e atitudes na prática em sala de aula, utilizando a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática, na Resolução de Problemas, no contexto da Estatística e da Educação Estatística, selecionando problemas que envolviam os principais ramos da Estatística Descritiva e Noções de Probabilidade. Para a análise de dados, utilizou os registros do diário de campo, anotações dos alunos, filmagens e gravações feitas durante os encontros e entrevistas com professores da área de Estatística, Educação Estatística e com os que trabalhavam e pesquisavam a Resolução de Problemas. Com isso, indicou que os licenciandos, ao se envolverem com a Resolução de Problemas, tornaram-se autônomos, construindo seu próprio conhecimento, o que auxiliou no desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa, além de contribuir na formação docente.

Já Campos (2007) analisou como o projeto pedagógico “Trabalho de Projetos e Educação Estatística na Universidade” contribuiu para a formação profissional de estudantes do curso de Matemática, bacharelado e licenciatura, matriculados em uma disciplina de Estatística e Probabilidade. No projeto, os estudantes foram orientados a desenvolver uma pesquisa, na qual precisavam “formular uma questão ou determinar um tema de investigação, definir os instrumentos de coleta de dados, organizar e escolher a representação mais adequada para comunicá-los” (p. 43). O pesquisador indicou, a partir de observações, documentos

relativos ao projeto, questionário e entrevistas, que os estudantes, passaram a desenvolver saberes relacionados ao ensino com pesquisa, ao trabalho colaborativo, à utilização de recursos computacionais, à metodologia de projetos e à investigação dentro de métodos estatísticos, favorecendo assim, a formação profissional.

A formação dos professores de Matemática em relação aos conceitos estatísticos, enquanto objeto de pesquisa, também foi identificada nas dissertações e teses. Entre estas, Moreno (2010) investigou as características de atividades relacionadas à variabilidade em um conjunto de valores, a partir de uma Sequência Didática. Seguindo os pressupostos da Engenharia Didática, organizou as tarefas em três etapas: i) introdução e construção do conceito de média aritmética; ii) construção do conceito de variabilidade pelo uso de medidas de dispersão; e iii) aplicação do conceito de variação para tomada de decisões. A proposta, composta por 43 tarefas, foi iniciada pela abordagem da média aritmética, seguida de discussões acerca da sua insuficiência como medida-resumo e da necessidade de uma medida de variação relacionada a ela. Em seguida, os professores em formação utilizaram medidas de variação (amplitude, desvio-médio e desvio-padrão, nesta ordem). A partir destas atividades, os licenciandos passaram a considerar a variabilidade em um conjunto de dados, apresentando uma visão mais ampla na realização de uma Análise Exploratória de Dados.

Em outra pesquisa, Moura (2005) avaliou as perspectivas conceituais, metodológicas e didáticas presentes na disciplina Estatística, para o curso de Matemática, em uma universidade de Goiás. Para este estudo de caso, utilizou a história, a evolução e o desenvolvimento dos conteúdos da disciplina de Estatística, além da situação atual desta no curso. A partir disso, apresentou uma proposta pedagógica, considerando uma abordagem não apenas tradicional, mas que propunha, ao estudante, a reflexão e a aprendizagem dentro do contexto social em que se desenvolvia o ensino, buscando introduzir o raciocínio, tanto clássico, quanto Bayesiano, na solução de situações reais do cotidiano dos estudantes. Com isso, ressaltou que o ensino da Estatística – clássica e Bayesiana – precisa considerar a aprendizagem do pensar do discente e, não apenas, a transmissão de técnicas.

Com ênfase no Teorema Central do Limite, Rodrigues (2009) desenvolveu uma pesquisa, a partir da construção de ideias e de conceitos matemáticos e/ou estatísticos de Licenciandos de Matemática, considerando a Teoria da Transposição Didática, em uma abordagem ecológica sob o ponto de vista do saber e do didático. A pesquisa foi realizada em três etapas, sendo: análise de livros-texto do Ensino Superior à luz da Teoria Antropológica do Didático; realização de atividades relacionadas ao contexto de atuação dos professores de

Matemática; interação com os estudantes a partir de um diálogo, no qual analisou como foram construídas as ideias e os conceitos. Os resultados apontaram que todos os livros-texto analisados apresentaram a definição do teorema (sem trazer a demonstração) e aplicações, as quais consideravam problemas no contexto matemático e/ou do cotidiano. Além disso, com as atividades, a estrutura ecológica do saber e do didático foi contemplada, pois os saberes indispensáveis para a definição do teorema foram delimitados. Por fim, reafirmou a relevância do ensino e da aprendizagem da Estatística na formação do professor de Matemática.

Práticas pedagógicas foram discutidas em dois trabalhos. Entre estes, Silva (2016) analisou o Projeto Integrado de Prática Educativa – PIPE, na disciplina de Estatística e Probabilidade, em um curso de formação de professores de Matemática, a partir da inserção da Prática como Componente Curricular – PCC. O PIPE refere-se a um componente curricular criado pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU, o qual foi inserido no currículo dos cursos de Licenciatura, instituindo a Prática como Componente Curricular. Assim, para as análises, considerou os documentos e os seus registros no diário de campo, entrevistas com os professores, uso de questionários com os alunos e um ambiente virtual. Os resultados apontaram que havia falhas nos registros de experiências do PIPE, dúvidas conceituais em relação a essa componente e divergências na visão dos docentes quanto à concepção da PCC via PIPE. Apesar disso, constatou que o PIPE, em relação à Estatística, era um espaço diferenciado de formação, pois possibilitava a articulação entre teoria e prática, especialmente pela natureza transdisciplinar desta área do conhecimento.

Pamplona (2009) avaliou a aprendizagem-ensino da Estatística na formação do Professor de Matemática, ressaltando as práticas pedagógicas nela envolvidas. Tal estudo foi realizado a partir das narrativas de professores experientes que atuavam no ensino de Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, em universidades paulistas (Unicamp, USP e UNESP de Rio Claro), com um instrumento da História Oral, a “Narrativa Bibliográfica”. Para o desenvolvimento da pesquisa, professores e estudantes foram considerados de uma mesma comunidade de prática, cuja prática social era a formação estatística. A partir das análises, indicou que nas práticas que os professores formadores citaram, desenvolveram ou valorizaram, dada a formação estatística e pedagógica, de modo geral, havia um compartilhamento com os licenciandos dos problemas, escolhas, trajetórias, perspectivas e prazeres que fazem parte da docência, e em especial, no ensino de Estatística, além do questionamento das práticas de formação matemática/estatística e pedagógica.

4.2 Análise E Discussão Das Teses E Dissertações Seleccionadas

A partir dos 11 trabalhos descritos anteriormente, podem-se destacar cinco temáticas abordadas, sendo: currículo do curso de Licenciatura em Matemática, concepções de pesquisadores do GT-12 da SBEM, estratégias de ensino, conceitos estatísticos e práticas pedagógicas. Estas são indicadas no Quadro 2.

Quadro 2: Temáticas abordadas nas teses e dissertações seleccionadas

Temáticas abordadas nas teses e dissertações	Autor (ano)
Currículo do curso de Licenciatura em Matemática	Silva (2014); Fuchs (2013); Goulart (2015)
Concepções de pesquisadores do GT-12 da SBEM	Araújo (2017)
Estratégias de ensino	Trabalho de Projetos (Campos, 2007); Resolução de Problemas (Rocha, 2016);
Conceitos estatísticos	Variabilidade (Moreno, 2010); Teorema Central do Limite (Rodrigues, 2009); Introdução do raciocínio clássico e Bayesiano (Moura, 2005)
Práticas pedagógicas	Silva (2016); Pamplona (2009)

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Entre as pesquisas seleccionadas, três indicaram que, em geral, os cursos de Licenciatura em Matemática contemplavam a Estatística – em alguns casos até mesmo a Educação Estatística – mas o ensino ainda estava pautado em cálculos, fórmulas e procedimentos que evidenciavam o trabalho algébrico. Estas abrangeram cursos em nível nacional (Silva, 2014), no Rio Grande do Sul (Fuchs, 2013), assim como uma análise acerca da relação deste currículo com a Educação Básica (Goulart, 2015).

Costa e Nacarato (2011) corroboram este resultado ao afirmarem, que “os conteúdos de Estatística, desenvolvidos nos cursos de licenciatura [...] não contemplam o movimento do pensamento crítico e o desenvolvimento da pesquisa ou da investigação, tornando o aprendizado estanque e não transformador” (p. 384). Neste caso, “para ensinar estatística, não é suficiente entender a teoria matemática e os procedimentos estatísticos; é preciso fornecer ilustrações reais aos estudantes e saber como usá-las para envolver os alunos no desenvolvimento de seu juízo crítico” (Lopes, 2013, p. 905).

Entre os resultados apontados nas teses e dissertações seleccionadas neste mapeamento, Fuchs (2013) também ressaltou a desintegração da Estatística e da Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática, prejudicando assim, a formação estatística dos futuros professores de Matemática. Ou seja, a formação dos professores não está incorporando “um trabalho sistemático sobre estocástica, dificultando a possibilidade desses profissionais desenvolverem um trabalho significativo com essa temática nas salas de aula da Educação Básica” (Lopes,

2008, p. 70).

Além do currículo, foram contempladas pesquisas relativas às concepções de pesquisadores atuantes do GT-12 da SBEM (Araújo, 2017) e as práticas pedagógicas na formação do professor de Matemática, em comunidades de prática, onde professores e estudantes compartilhavam os desafios e as perspectivas relacionadas à formação matemática/estatística e pedagógica (Pamplona, 2009) e com o Projeto Integrado de Prática Educativa, no qual havia a articulação entre teoria e prática, superando a dicotomia entre praticismo e conteudismo e distanciando-se “de uma visão simplista de prática como execução da teoria e vice-versa” (Silva, 2016, p. 130-131).

Estratégias de ensino também foram discutidas, entre estas, Trabalho de Projetos (Campos, 2007) e Resolução de Problemas (Rocha, 2016). Outros estudos ainda abordaram a apropriação de conceitos estatísticos, como a variabilidade (Moreno, 2010), o Teorema Central do Limite (Rodrigues, 2009) e a introdução do raciocínio clássico e Bayesiano (Moura, 2005).

A discussão destas estratégias de ensino e dos conceitos estatísticos torna-se relevante para a formação acadêmica e profissional dos licenciandos em Matemática, sendo que “os futuros professores precisam obter uma formação estatística que lhes permita pensar estatisticamente e aprender como promover o desenvolvimento do pensamento estatístico de seus futuros alunos” (Lopes, 2013, p. 912), considerando que estes discentes fazem parte de um curso que objetiva formar professores de Matemática. Com isso, podem ser incentivadas as práticas que “permitam aos professores reinventarem-se constantemente, face às vivências, à reflexão permanente, por meio de leituras, de pesquisas e de troca de experiências entre professores de Matemática e Estatística, dentre outros” (Costa & Pamplona, 2011, p. 910).

5 Considerações Finais

Mapear a produção científica nacional de teses e dissertações em Educação Estatística, disponibilizadas na BDTD, possibilitou constatar 120 pesquisas, sendo 97 dissertações e 23 teses, publicadas entre 2001 e 2017. Alguns aspectos ficaram evidentes neste mapeamento: uma ascendência, com o passar do tempo, do número de trabalhos, com destaque para o período posterior a 2007, e para a PUC-SP, que congregou mais de uma quarta parte dessas produções; e um predomínio dos estudos envolvendo a Educação Básica, perfazendo aproximadamente dois terços do enfoque das pesquisas.

Dentre os 120 trabalhos mapeados, que abordaram a Educação Estatística, o foco

temático referente à formação do professor de Matemática foi contemplado em apenas 11 das pesquisas na área. Nelas, foi possível observar o interesse em pesquisar aspectos atinentes à Estatística no currículo do curso de Licenciatura em Matemática, bem como, a relação deste com o ensino da Estatística na Educação Básica. Nos resultados, os pesquisadores apontaram um ensino centrado em cálculos, fórmulas e procedimentos algébricos, desconsiderando os aspectos pedagógicos, necessários à constituição profissional do professor de Matemática.

Para além das questões curriculares, as pesquisas destacaram as concepções de pesquisadores da Educação Estatística, a prática na formação do professor de Matemática, as estratégias de ensino (projetos e a resolução de problemas) e os conceitos estatísticos (variabilidade, teorema central do limite e introdução ao raciocínio clássico e Bayesiano). Com isso, indicaram estudantes mais autônomos em relação à própria aprendizagem, além do desenvolvimento de saberes relativos à prática pedagógica e aos conceitos estatísticos, o que se espera contribuir na formação dos licenciandos em Matemática.

Diante deste cenário, cabe ressaltar a necessidade do desenvolvimento de outras investigações que ampliem a base de pesquisa, considerando a grande quantidade de trabalhos relacionados à Educação Estatística e que estão direcionados para temas, programas ou regiões geográficas específicas. Tais discussões são importantes, pois propiciam a compreensão das potencialidades e das fragilidades da produção acadêmica em relação à formação do professor de Matemática.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão da bolsa de doutorado à primeira autora.

Referências

- Araújo, E. L. (2017). *Concepções de educação estatística: narrativas de professores membros do GT-12 da SBEM*. (Dissertação de Mestrado em Ciências e em Matemática). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada: GEEUG, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Bianchini, D. F. & Nehring, C. M. (2012). As pesquisas sobre o Ensino de Estatística: um estudo a partir da produção acadêmica. In: *Anais da III Escola de Inverno de Educação*

Matemática, 1º Encontro Nacional PIBID-MATEMÁTICA, Santa Maria (RS).

- Biembengut, M. S. (2008). *Mapeamento na pesquisa educacional*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- Brasil. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Primeiro e segundo ciclo do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>
- Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>
- Brasil. (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>
- Brasil. (2006). *Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Ministério da Educação. Brasília, 2018. Recuperado de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf
- Campos, S. (2007). *Trabalho de Projetos no processo de ensinar e aprender Estatística na Universidade*. (Dissertação de Mestrado em Educação). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia.
- Cazorla, I. M., Kataoka, V. Y. & Silva, C. B. (2010). Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: Lopes, C. E., Coutinho, C. Q. S. & Almouloud, S. A. (Orgs). *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. (pp. 19-44). Campinas, SP: Mercado das Letras.
- Costa, A. & Nacarato, N. A. (2011). A Estocástica na Formação do Professor de Matemática: percepções de professores e de formadores. *Boletim de Educação Matemática*, 24 (39), pp. 367-386. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291222099003>
- Costa, W. N. G. & Pamplona, A. S. (2011). Entrecruzando Fronteiras: a Educação Estatística na formação de Professores de Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 24 (40), pp. 897-911. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/2912/291222113014/>
- Fuchs, M. J. (2013). *Entendimentos do ensino da estatística em cursos de licenciamento: aproximações e distanciamentos na formação do professor de matemática*. (Dissertação de Mestrado em Educação nas Ciências). Ijuí: Unijuí.
- Goulart, A. (2015). *Um estudo sobre a abordagem dos conteúdos estatísticos em cursos de Licenciatura em Matemática: uma proposta sob a ótica da ecologia do didático*. (Tese de Doutorado em Educação). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

- Guimarães, G., Gitirana, V., Marques, M. & Cavalcanti, M. R. (2009). A Educação Estatística na educação infantil e nos anos iniciais. *Zetetike*, 17 (2), pp. 11-28. Recuperado de <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646703>
- Lopes, C. E. (2008). O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. *Cad. Cedes*, 28 (74), pp. 57-73. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-32622008000100005&script=sci_abstract&tlng=pt
- Lopes, C. E. (2013). Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 27 (47), pp. 901-915. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-636X2013000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt
- Lopes, C. E. & D'Ambrosio, B. S. (2015). Perspectivas para a Educação Estatística de futuros educadores matemáticos de infância. In: Samá, S. P. & Porciúncula, M. M. S. (Orgs.). *Educação Estatística: Ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior*. (pp. 17-27). Curitiba, PR: CRV.
- Magalhães, M. (2015). Desafios do ensino de Estatística na licenciatura em Matemática. In: Samá, S. & Porciúncula, M. (Orgs.). *Educação Estatística: Ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior*. (pp. 41-54). Curitiba: CRV.
- Moreno, M. M. B. (2010). *Ensino e aprendizagem de estatística com ênfase na variabilidade: um estudo com alunos de um curso de licenciatura em matemática*. (Dissertação de Mestrado em Educação). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Moura, A. G. (2005). *A História do Risco – Gênese do Pensamento Estatístico e o Ensino de Estatística na Universidade*. (Dissertação de Mestrado em Ciências Humanas). Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás.
- Pamplona, A. S. (2009). *A formação estatística e pedagógica do professor de matemática em comunidades de prática*. (Tese de Doutorado em Educação). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Passos, C. L. B., Nacarato, A. M., Fiorentini, D., Miskulin, R. G., Grando, R. C., Gama, R. P., Megid, M. A. B. A., Freitas, M. T. M. & Melo, M. V. (2006). Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise dos estudos brasileiros. *Quadrante*, XV-1e2, pp. 193-219. Recuperado de http://www.apm.pt/files/_09_lq_47fe12e32858f.pdf
- Ribeiro, S. D. (2010). *As pesquisas sobre o ensino da estatística e da probabilidade no período de 2000 a 2008: uma pesquisa a partir do banco de teses da CAPES*. (Dissertação de Mestrado em Educação). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Rocha, P. M. (2016). *A resolução de problemas no ensino de Estatística: Uma contribuição na formação inicial do professor de Matemática*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba.

- Rodrigues, C. K. (2009). *O Teorema central do limite: um estudo ecológico do saber e do didático*. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Santos, R. M. (2015). *Estado da Arte e história da pesquisa em Educação Estatística em programas brasileiros de pós-graduação*. (Tese de Doutorado em Educação). Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Silva, L. (2014). *A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil*. (Dissertação de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Recife: Universidade Federal de Pernambuco.
- Silva, M. (2016). *A prática como componente curricular via Projeto Integrado de Prática Educativa (PIPE) no ensino de estatística na Universidade: implementação e implicações na Formação Inicial do Professor de Matemática*. (Tese de Doutorado Educação Matemática). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista.
- Silva, F. J., Curi, E. & Schimiguel, J. (2017). Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática – BOLEMA, de 2006 até 2015. *Boletim de Educação Matemática*, 31 (58), pp. 679-698.

Recebido em: 30/03/2019

Aceito em: 21/05/2019