

UMA ANÁLISE DOS ESTUDOS REALIZADOS COM PROFESSORES EM TESES DE DOUTORADO, EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA, ELABORADAS NO BRASIL

Magnus Cesar Ody – Lori Viali

magnusody@faccat.br – viali@puers.br

FACCAT (Faculdades Integradas de Taquara) – PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) - Brasil

Núcleo temático: Investigación en Educación Matemática

Modalidad: CB

Nível: Não Especificado

Palavras-chave: Educação Estatística. Formação Docente. Ensino. Aprendizagem

Resumo. *O estudo apresenta uma análise das considerações apontadas em teses de doutorado produzidas no Brasil com temas voltados à Educação Estatística. Foram relacionadas pesquisas realizadas com professores em diferentes níveis de ensino. Emergiu um subgrupo de 12 investigações do universo de 40 teses publicadas nos últimos 22 anos. Buscou-se avaliar como os elementos da Literacia Estatística e Probabilística são tratados e contribuem para a formação docente. A abordagem foi qualitativa por estabelecer relações e analisar o objeto de estudo. Ocorre um movimento de preocupação com a aprendizagem e o ensino de Probabilidade e Estatística. Este, convertido em pesquisas relevantes focadas em atividades de formação docente que mostram bons resultados no aumento dos aspectos cognitivos e didáticos dos professores. Das 12 teses analisadas, 10 foram realizadas com professores que atuam na Educação Básica.*

Considerações Iniciais

A relevância da aprendizagem da Estatística e da Probabilidade, especialmente nos espaços formais (Batanero, 2001) e a formação de uma cultura estatística pelos cidadãos a ser usada ao longo de toda a vida (Gal, 2002; Watson, 2006) vem sendo apontadas em pesquisas no contexto brasileiro.

Santos (2015), mapeou 258 pesquisas brasileiras, incluindo teses e dissertações produzidas em programas de pós-graduação até o ano de 2012 que apresentaram temas relacionados ao ensino de Estatística, Probabilidade e Combinatória nos diversos níveis de ensino. Foram 31 teses e 227 dissertações em 56 universidades brasileiras.

Compreende-se a Educação Estatística (EE) enquanto um campo de conhecimentos que estuda questões históricas, epistemológicas e didáticas voltadas ao seu desenvolvimento, Malows (1998).

Para Batanero (2001) é consequência de um movimento mundial emergido na década de 1970 reconhecendo a relevância do ensino da Estatística nos espaços escolares e acadêmicos, particularmente em seus aspectos didáticos.

Cazorla & Utsumi (2010) destacam a valorização da Estatística enquanto área do conhecimento, sua locução intra e interdisciplinar, uma preocupação com a epistemologia dos conceitos estatísticos, como as pessoas aprendem, o papel dos aspectos afetivos na aprendizagem, o desenvolvimento de métodos e materiais de ensino e o papel das instituições.

Neste artigo, o propósito é descrever e apresentar o tratamento dado à formação docente em teses de doutorado defendidas no Brasil, cujo tema delimitou-se em *realizar estudos com professores* em diferentes níveis de ensino envolvendo a Educação Estatística.

Do universo de 40 teses, foi delimitado um subgrupo formado por 12 pesquisas sendo adotados como critérios: apresentar como finalidade a relação da Educação Estatística com a formação docente; estudos realizados com professores da educação básica ou do ensino superior relacionados com a Literacia.

Foram realizadas leituras dos resumos e considerações das pesquisas, além das propostas (objetivos e problemas). Em boa parte, foram analisados os aspectos teórico/metodológicos envolvidos, especialmente aqueles voltados à Literacia Estatística e Probabilística.

Particularmente, nas teses selecionadas, foram realizadas leituras complementares, se não, a íntegra da mesma.

A Literacia Estatística

De acordo com Watson (2006), Katherine Walman, no ano de 1992, em seu discurso presidencial à *American Statistical Association* (ASA), apresentou o tema Literacia Estatística como a capacidade de compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam a vida, fazer uso do pensamento estatístico na tomada de decisões.

Gal (2002) amplia para além dos espaços escolares, pensando um constructo de habilidades para aqueles que fazem uso ao longo da vida. Define como a capacidade que uma pessoa tem de interpretar, analisar criticamente e comunicar uma informação Estatística. Considera a literacia como a presença de dois processos somativos. O primeiro representa uma combinação de elementos cognitivos responsáveis pelo conhecimento: a) competências em literacia, b) conhecimento estatístico, c) conhecimento matemático, d) o conhecimento do contexto, e) criticidade. O segundo, considera questões atitudinais: f) postura crítica e g) crenças e atitudes.

As competências em literacia (a) referem-se ao fato das pessoas as desenvolverem para uso na compreensão e tomada de decisões de informações apresentadas na forma de pequenos textos (resumo) que contém dados estatísticos. O conhecimento estatístico (b) e matemático (c) estão associados à capacidade de compreender os significados e sentidos dados pelos números no contexto, especialmente na resolução de problemas.

O conhecimento do contexto (d) e a criticidade (e) referem-se ao uso do conceito estatístico e probabilístico na interpretação de informações disponíveis em seu contexto de forma crítica. Contudo, é necessário a familiaridade do sujeito com o a realidade na qual está inserido, contextualizando localmente e globalmente, verificando a natureza e a validade da informação.

O segundo processo envolve as atitudes e crenças (f) e a postura crítica (g). A primeira engloba ações individuais do sujeito frente a uma informação estatística, mais a emoção do que a cognição e particularizada pelo sujeito por meio de ideias, opiniões sobre terceiros,

sobre si mesmo, e sobre o contexto. A segunda avalia como uma cultura de questionamento e ampliação das ações das pessoas frente às informações quantitativas.

Descrição e análise dos materiais

Apresentamos o quadro contendo, respectivamente, o título da tese, o nome do pesquisador e seu orientador.

Quadro 1 – Título, Autores e Objetivos/Problemas das Teses

Título	Autor/Orientador	Objetivo/Problema
Conhecimentos estatísticos no ciclo I do Ensino Fundamental: um estudo diagnóstico com professores em exercício.	Carlos Ricardo Bifi - Cileda de Queiroz e Silva Coutinho	Que conhecimentos estatísticos – didáticos e específicos – são mobilizados em situação de concepção e gestão de aula por um grupo de professores em suas práticas docentes?
Os saberes profissionais dos professores: a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediadas pelas práticas colaborativas.	Maria Aparecida Vilela Mendonça Pinto Coelho - Dione Lucchesi de Carvalho	a) Compreender como professores de Matemática da Escola Básica que pertencem a um grupo do tipo colaborativo problematizaram suas concepções sobre Educação Estatística nas práticas de ensinar e aprender Estatística; b) Compreender como o movimento do grupo possibilitou a sistematização de saberes profissionais dos professores.
Formação de professores para o ensino da Matemática com a informática integrada à prática pedagógica: exploração e análise de dados em bancos computacionais.	Nielce Meneguelo Lobo da Costa - Marcos Tarciso Masetto	Quais são os fatores significativos de um processo de formação de professores, na perspectiva da mediação da aprendizagem, ao utilizar o computador para a construção de práticas pedagógicas de Matemática?
O desenvolvimento profissional de professores do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental em um processo de formação para o ensino e a aprendizagem das medidas de tendência central.	Maria Patrícia Freitas de Lemos - Cileda de Queiroz e Silva Coutinho	Que compreensão e que desenvolvimento pedagógico e didático do conteúdo pode ser identificado em professores que atuam no Ensino Fundamental, do 1º ao 5º sobre as Medidas de Tendência Central, a partir da investigação de seu desenvolvimento profissional numa formação continuada?
O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil.	Celi Aparecida Espasandin Lopes - Anna Regina Lanner de Moura	Que contribuições o estudo, a vivência e a reflexão sobre conceitos de Estatística e Probabilidade podem trazer para o desenvolvimento profissional e a prática pedagógica de um grupo de professoras da Educação infantil?
Os saberes docentes do professor universitário do curso Introdutório de Estatística expressos no discurso de formadores.	Maria Bernadete da Silva Malara - Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotski	Quais os saberes/conhecimentos que os professores formadores acreditam ser necessários para a prática pedagógica dos professores de Estatística que ministram um Curso Introdutório de Estatística (CIE), visando a uma aprendizagem da disciplina direcionada para o desenvolvimento do pensamento estatístico?

O processo de aprender noções de Probabilidade e suas relações no cotidiano das séries iniciais do Ensino Fundamental: uma história de parceria.	Paulo César de Oliveira - Dione Lucchesi de Carvalho	Que saberes docentes foram mobilizados por duas professoras envolvidas com o estudo de noções elementares pertinentes à Probabilidade?
Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística.	Diva Valério Novaes - Cileda de Queiroz e Silva Coutinho	Verificar se as dificuldades identificadas nos professores evidenciam lacunas em sua formação para trabalhar a construção do conceito de variabilidade fazendo uso das articulações entre as noções pertencentes ao ecossistema didático identificado no estudo do objeto estatístico variabilidade.
A formação Estatística e pedagógica do professor de Matemática em comunidades de prática.	Admur Severino Pamplona - Dione Lucchesi de Carvalho	Quais práticas os professores formadores citaram, desenvolveram ou valorizaram no sentido de evidenciar e fortalecer os nexos entre as práticas de formação estatística e as de formação pedagógica?
O desenvolvimento profissional de educadoras da infância: uma aproximação à Educação Estatística.	Antonio Carlos de Souza - Celi Espasandin Lopes	Investigar como o grupo de estudos pode possibilitar a ampliação do conhecimento profissional das professoras aproximando-as da Educação Estatística; verificar quais indícios de aprendizagem profissional elas revelam durante a participação no grupo de estudos; e identificar quais práticas existentes foram mais potencializadoras de aprendizagem.
Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de matemática para a exploração de problemas de contagem no Ensino Fundamental.	Paulo Jorge Magalhães Teixeira - Ruy César Pietropaolo	Que experiências um professor de Matemática do Ensino Fundamental deve vivenciar em sua formação continuada para selecionar e dirigir situações de aprendizagem com vistas a desenvolver o raciocínio combinatório de seus alunos por meio da proposição de problemas de contagem de modo a compreender as dificuldades que os alunos enfrentam na resolução de problemas de contagem e para ajudá-los a superar essas dificuldades e atender às orientações do Currículo do Estado de São Paulo (2010)?
Pensamento Estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática.	Cláudia Borim da Silva - Cileda de Queiroz e Silva Coutinho	Verificar o raciocínio sobre variação e variabilidade nas etapas do ciclo investigativo do pensamento estatístico.

É possível evidenciar nas pesquisas:

- a) Um movimento de preocupação com a aprendizagem e o ensino nos níveis particularizados. Este, por sua vez, mostra um avanço para além do diagnóstico de necessidades como: formação docente inicial e continuada *para* o ensino de Estatística e Probabilidade, dificuldades conceituais, curricularização e extensão de atividades didáticas.
- b) Das 12 teses, 10 foram realizadas com professores que atuam na Educação Básica. No Brasil, esta etapa divide-se em: Educação Infantil (zero a seis anos); Ensino

Fundamental (sete aos 14 anos) e o Ensino Médio (15 aos 17 anos). Destas, duas realizaram intervenções com educadores da Educação Infantil, Lopes (2003) e Souza (2013).

- c) Boa parte das teses (10) promoveu intervenções didático-pedagógicas com a finalidade de diagnosticar conhecimentos e competências em Estatística e Probabilidade, assim como, promover formação com os sujeitos. A formação caracterizou-se de diferentes modos, tais como: Grupo Colaborativo, Formação Continuada; Grupos de estudos e Mediação da aprendizagem. Alguns exemplos:
- “A postura de investigação coletiva [...] se mostrou de grande importância na sistematização dos saberes das professoras e nos processos de aprender e ensinar estatística, [...] as culturas colaborativas, reflexivas e investigativas podem exercer influência significativa nas práticas vivenciadas pelos futuros professores na sua formação inicial (Coelho, 2010).
- “[...] o movimento dialético do processo reflexivo sobre a ação pedagógica permitiu a mútua renovação teoria/prática, originando uma prática autônoma e criativa a partir de discussões e estudos [...] os projetos colaborativos adquirem importante dimensão [...]” (Lopes, 2003).
- d) Sobre conceitos, identificou-se conteúdos: de medidas de tendência central (média, mediana e moda); análise de gráficos; princípios de contagem; cálculo de probabilidades; medidas de dispersão e variação e distribuição de frequências. Foram realizadas atividades de leitura de textos envolvendo Educação Estatística; resolução de problemas; simulação e experimentação de probabilidade e práticas pedagógicas de investigação com o uso da tecnologia.
- e) Predomina a coerência em contextualizar a relevância da Educação Estatística ao destacar a Literacia como modo de promover a aprendizagem de alunos, professores e futuros professores. As pesquisas que realizaram intervenções com professores, indicaram:
- “[...] evolução no letramento estatístico [...] na distribuição de significado para média (Lemos, 2011);
- “[...] promover discussões para possibilitar às professoras ressignificar [...] estabelecendo um ciclo que contribuiu para o desenvolvimento dos conceitos” (Costa, 2004).

Contudo, persistem carências pontuais relacionadas à Literacia identificadas em alguns trabalhos. Estes, justificados pela necessidade de prosseguimento da formação continuada.

“[...] não são um bom cidadão estatístico [...] que compreende as estatísticas bem o suficiente para poder consumir as informações que recebem cotidianamente” (Lemos, 2011).

Duas pesquisas reuniram materiais relevantes com: professores formadores de docentes que ministram curso introdutório de estatística, Malara (2008) e docentes experientes que têm atuado no ensino de estatística, em cursos de formação de professores de matemática (Licenciatura em Matemática), Pamplona (2009).

As considerações dos autores, valorizam nos discursos dos sujeitos, elementos importantes para a Educação Estatística, tais como:

“A necessidade do envolvimento do professor em projetos e pesquisas reais [...] a importância dos conhecimentos pedagógicos [...] dominar conhecimento básico em matemática, de teoria e prática estatística [...] familiaridade com um pacote

estatístico de qualidade [...] a docência é muito mais do que uma função [...]” (Malara, 2008).

“O compartilhamento, com os licenciandos, dos problemas, das escolhas, dos trajetos, das perspectivas e dos prazeres que fazem parte do exercício da docência, de modo geral, e do ensino da estatística, de modo particular [...] o uso de métodos e estratégias que possibilitem aos licenciandos a aquisição de habilidade, na negociação de significados [...] maior ênfase na abordagem de conceitos e práticas [...]” (Pamplona, 2009).

Considerações

As pesquisas mostram avanço nas preocupações com a formação inicial e continuada. Mesmo apontando dificuldades conceituais e didáticas de professores e futuros professores derivadas da própria formação, são percebidas pesquisas práticas com professores que atuam na educação básica. Parte dos pesquisadores se sentiram sujeitos da pesquisa, melhorando suas compreensões sobre a própria Educação Estatística e o modo de ver o processo de ensino. São produzidas sugestões para a formação docente, considerando aspectos epistemológicos, pedagógicos e didáticos. Particularmente, emergem uma consideração relevante: promover estudos de formação inicial e continuada que tratam da Literacia e do Pensamento Estatístico e Probabilístico Gal (2002).

Referências Bibliográficas

Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Universidad de Granada. Departamento de Didáctica de la Matemática.

Bifi, C. R. (2014). *Conhecimentos estatísticos no Ciclo I do Ensino Fundamental: um estudo diagnóstico com professores em exercício*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Cazorla, I. M & Utsumi, M. C. (2010). Reflexões sobre o Ensino de Estatística na Educação Básica. In: Cazorla, I & Santana, E. *Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico*. Itabuna: Via Litterarum.

Coelho, M. A. V. (2010). *Os saberes profissionais dos professores: a problematização das práticas pedagógicas em estatística mediadas pelas práticas colaborativas*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

Costa, N. M. L. (2004). *Formação de Professores para o Ensino da Matemática com a Informática Integrada a Prática Pedagógica: Exploração e Análise de Dados em Bancos Computacionais*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Gal, I. (2002) Adults’ statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25

Lemos, M. P. F. (2011). *O desenvolvimento profissional de professores do 1º ao 5º ano do ensino fundamental em um processo de formação para o ensino e a aprendizagem das medidas de tendência central*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Lopes, C. A. E. (2003). *O Conhecimento Profissional dos Professores e suas Relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil*. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Malara, M. B. S. (2008). *Os Saberes Docentes Do Professor Universitário Do Curso Introdutório de Estatística Expressos no Discurso dos Formadores*. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Mallows, C. (1998). The zeroth problem. *The American Statistician*, 52, 1-9.

Oliveira, P. C. (2003). *O Processo de Aprender noções de Probabilidade e suas Relações no Cotidiano das Séries Iniciais do Ensino Fundamental: uma história de parceria*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Novaes, D. V. (2011). *Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP.

Ody, M. C. (2013). *Literacia Estatística e Probabilística no Ensino Médio*. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS.

Pamplona, A. S. (2009). *A formação estatística e pedagógica do professor de matemática em comunidades de prática*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Santos, R. M. (2015). *Estado da arte e História da Pesquisa em Educação Estatística em Programas Brasileiros de Pós-Graduação*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

Souza, A. C. (2013). *O desenvolvimento profissional de Educadoras da Infância: uma aproximação à Educação Estatística*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP.

Silva, C. B. (2007). *Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Teixeira, P. J. M. (2012). *Um estudo sobre os conhecimentos necessários ao professor de matemática para a exploração de problemas de contagem no Ensino Fundamental*. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante, São Paulo.

Walman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, (88)421, 1-8.

Watson, J. M. (2006). *Statistical Literacy at School*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.