

INVESTIGACIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Jesús Flores Salazar y Francisco Ugarte Guerra

Editores

Capítulo 12



Investigaciones en educación matemática

Jesús Flores Salazar y Francisco Ugarte Guerra, editores

© Jesús Flores Salazar y Francisco Ugarte Guerra, 2016

© Pontificia Universidad Católica del Perú, Fondo Editorial, 2016

Av. Universitaria 1801, Lima 32, Perú

feditor@pucp.edu.pe

www.fondoeditorial.pucp.edu.pe

Diseño, diagramación, corrección de estilo
y cuidado de la edición: Fondo Editorial PUCP

Primera edición: octubre de 2016

Tiraje: 500 ejemplares

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio,
total o parcialmente, sin permiso expreso de los editores.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016-12807

ISBN: 978-612-317-201-5

Registro del Proyecto Editorial: 31501361601055

Impreso en Tarea Asociación Gráfica Educativa

Pasaje María Auxiliadora 156, Lima 5, Perú

UM ESTUDO SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE O ENSINO DE ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA E O ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA¹

A study on the relationship between teaching Statistics in Basic Education and teaching Statistics in courses for the Bachelor's Degree in Mathematics

Amari Goulart²

Cileda De Queiroz e Silva Coutinho³

RESUMO

Este artigo tem por objetivo discutir alguns aspectos relativos ao desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos da Educação Básica. Por meio de uma revisão bibliográfica e análise documental, organizada segundo dois eixos: Probabilidade e Estatística na formação de professores de matemática, Probabilidade e Estatística no livro didático de matemática. Como resultado, podemos indicar a identificação de um descompasso entre os documentos oficiais referentes à formação de professores e aos conteúdos a serem abordados na escola básica. Indicamos também uma concepção que conduz à abordagem tecnicista, tanto nos cursos de Licenciatura como nos livros didáticos destinados à Escola Básica.

Palavras-chave: formação de Professores; ensino de estatística, letramento estatístico.

¹ Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática em Ambientes Tecnológicos PEA-MAT/DIMAT Parceria PUC-SP e PUC-PERU. FAPESP: 2013/23228-7; CNPq: 404411/2013-4

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), moivre2@yahoo.com.br

³ Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), cileda@pucsp.br

ABSTRACT

This article aims to discuss some aspects related to the development of statistical literacy in Basic Education students, by means of a bibliographical research and a documentary analysis, organized according to two axes: Probability and Statistics in math teacher training, and Probability and Statistics in mathematics textbooks. As a result, we have identified a mismatch between the official documents related to teacher training and the content to be dealt in basic school. We also noticed a conception that leads to a technical approach, both in degree courses as in the textbooks for Basic School.

Keywords: *Teacher training; Statistics teaching, statistical literacy.*

INTRODUÇÃO

A Educação Básica no Brasil totaliza doze anos de escolaridade obrigatória, dividida em Ensino Fundamental, com duração de nove anos, e Ensino Médio, com duração de três anos. Nela, são atendidas crianças e jovens dos seis aos dezoito anos de idade.

A partir da promulgação, pelo Ministério da Educação (MEC), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, conteúdos de Probabilidade e Estatística passam a ser sugeridos no currículo de Matemática da Educação Básica brasileira, desde os anos iniciais de escolaridade (BRASIL, 1997, 1998, 1999).

Tais conteúdos estão presentes no bloco intitulado «Tratamento da Informação» no documento destinado ao Ensino Fundamental e no eixo temático «Análise de dados» no documento voltado ao Ensino Médio.

Além dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, o ensino de Probabilidade e Estatística também é sugerido em diversos documentos estaduais e municipais no Brasil, uma vez que, segundo Galian (2014):

[...] os PCN ressoaram com força junto aos elaboradores de currículos, servindo de guia para a concepção e o desenvolvimento da maioria das propostas curriculares brasileiras. (Galian, 2014, p. 651).

Entretanto, apesar destes esforços, o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica brasileira ainda apresenta alguns entraves que impossibilitam o desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos da Escola Básica.

Neste texto, abordaremos dois destes entraves que consideramos os mais relevantes. São eles: o tratamento destes tópicos na formação dos professores de matemática e a forma como estes conteúdos são apresentados nos livros didáticos de matemática destinados aos alunos da Educação Básica.

Após estas análises, apresentaremos nas conclusões finais algumas possíveis ações a serem tomadas com o objetivo de permitir o desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática e, conseqüentemente, dos alunos da Escola Básica.

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Devido ao recorte deste trabalho, o texto a seguir aborda o ensino da Probabilidade e Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, que formam professores para atuar nos quatro últimos anos do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Dentre os problemas apontados pela literatura acadêmica, referentes ao ensino de Probabilidade e Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, três merecem destaque. São eles:

1. A baixa carga horária destinada ao Ensino de Probabilidade e Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática;
2. A concepção de ensino de Probabilidade e Estatística adotada nestes cursos;
3. A desarticulação entre os documentos voltados para a Educação Básica e os documentos voltados para a formação do professor de matemática no que se refere ao ensino de Probabilidade e Estatística.

O primeiro aspecto foi detectado por Viali (2008) em uma pesquisa que tinha por objetivo verificar se o professor de matemática é adequadamente preparado para ensinar Probabilidade e Estatística na Escola Básica. O autor analisou uma amostra de 125 currículos de cursos selecionados aleatoriamente do total de cursos de Licenciatura em Matemática existentes no Brasil, concluindo que os tópicos relacionados à Probabilidade e Estatística são abordados, em geral, em uma única disciplina de 60 horas.

Em relação ao segundo aspecto, o autor constatou que a disciplina oferecida nestes cursos apresenta a Estatística como uma disciplina da Matemática. Esta concepção leva a uma abordagem pela qual a ênfase recai sobre a manipulação de algoritmos, sem a preocupação com os significados dos conceitos estatísticos. Tal enfoque, segundo Ben-Zvi e Garfield (2004), não conduz os alunos na construção do pensamento estatístico e, conseqüentemente, não desenvolve o raciocínio estatístico.

O terceiro aspecto foi abordado por Silva (2011), que analisou as possíveis conseqüências da desarticulação entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do Professor de Matemática quanto à presença da Probabilidade e Estatística no currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática.

O autor tomou como referência o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de sete instituições de ensino superior que obtiveram nota 5 (a nota máxima) no Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), apontando que os problemas na abordagem de Probabilidade e Estatística na Licenciatura em Matemática começam com a ausência de sua obrigatoriedade nos cursos de Licenciatura, segundo o autor:

[...] o Parecer CNE/CES 1.302/2001 provoca um abismo entre a abordagem da estatística e probabilidade nos cursos de licenciatura e a prática efetiva deste tema na educação básica. O problema inicia-se pela ausência de obrigatoriedade da existência de uma disciplina que trate deste assunto no curso de licenciatura, pois este tema é considerado indispensável somente no bacharelado. (Silva, 2011, p. 760)

Assim como Viali (2008), o autor também aponta que, em geral, os cursos analisados também oferecem uma única disciplina. Ambos defendem que tal carga horária é insuficiente para uma boa formação de futuros professores de Matemática da Escola Básica, ideia com a qual compartilhamos.

Partindo dos três aspectos apontados acima, Goulart (2015) procurou determinar quais são as relações que podemos estabelecer entre o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica e o Ensino de Probabilidade e Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática, sendo que o objetivo de tais relações é a potencialização do desenvolvimento do Letramento Estatístico dos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática.

Para responder à sua questão de pesquisa, foram analisados documentos e exames oficiais, além de duas coleções de livros didáticos destinados à Educação Básica, utilizando como referencial teórico a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e sua perspectiva ecológica. Com isto, o autor concluiu que, embora os objetos estatísticos «vivam» na Escola Básica e nos cursos de formação de professores de Matemática, não foi possível encontrar relações entre eles que visem o aprimoramento do letramento estatístico na formação dos futuros professores. Conseqüentemente o desenvolvimento do letramento estatístico de seus futuros alunos também fica comprometido.

Os trabalhos elaborados por Viali (2008), Silva (2011) e Goulart (2015) apresentam indícios de que o Professor de Matemática não está preparado, e nem sendo preparado adequadamente, para ensinar Probabilidade e Estatística na Escola Básica. Tal ponto de vista também é apresentado por Santos (2005), Bayer et al. (2005) e Magalhães (2010). Entretanto, embora não recebam uma formação adequada nos cursos de Licenciatura, Costa (2007) detectou que os professores procuram inserir conteúdos estatísticos em suas aulas, tendo como principal aliado nesta tarefa o livro didático.

Por isso, consideramos a abordagem dos livros didáticos de Matemática para os conteúdos estatísticos como o segundo entrave que impossibilita o desenvolvimento do letramento dos alunos da Escola Básica. Portanto, em consequência, optamos por analisar como os conteúdos de Probabilidade e a Estatística são abordados neste material.

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

Segundo Silva (1996) o livro didático possui uma tradição tão forte dentro da cultura escolar brasileira que a sua adoção independe da vontade dos professores. Tal tradição, segundo o autor, é sustentada por vários elementos, tais como: a organização escolar, o olhar saudosista dos pais de alunos, o marketing das editoras de livros didáticos e o próprio imaginário que orienta as decisões pedagógicas dos professores.

Devido à precária situação do sistema educacional brasileiro, Dante (1996), Lajolo (1996), E. T. Silva (1996) e M.A. Silva (2012) defendem que tal situação permite ao livro didático determinar conteúdos e condicionar estratégias de ensino. Tal fato marca de forma decisiva os conteúdos a serem ensinados e a forma como tais conteúdos são ensinados. Além disso, conforme apontou Costa (2007), na ausência de uma formação adequada em relação aos conteúdos de Probabilidade e Estatística, os professores têm como principal material de apoio o livro didático.

Em relação aos conteúdos de Probabilidade e Estatística presentes nos livros didáticos destinados à Escola Básica, Goulart (2015) analisou duas coleções de livros didáticos, uma destinada aos quatro últimos anos do Ensino Fundamental e a outra destinada ao Ensino Médio, tendo como objetivo determinar quais são as organizações matemáticas e quais são as organizações didáticas presentes nestas coleções, uma vez que, conforme já citado acima, o livro didático determina o que se ensina e como se ensina o que se ensina.

Em relação às organizações matemáticas presentes no livro didático, o autor concluiu que os conteúdos encontrados são similares aos propostos nos PCN e aos encontrados na Matriz de Competências e Habilidades do ENEM. Tal fato talvez ocorra devido à influência do ENEM, na mudança de concepção do ensino de Matemática apresentada nos livros didáticos.

Paiva (2003) analisou as influências exercidas pelo ENEM nos livros didáticos e na disciplina de Matemática. O autor analisou duas coleções voltadas para o ensino médio anteriores a 1998 e duas posteriores a 2002. Ele percebeu um aumento significativo nas atividades enfocando habilidades e competências. Porém, ele salienta que esse tipo de atividade está limitado aos mesmos conteúdos do ENEM. A partir de suas análises, o autor sugere que o livro didático busca uma nova identidade para a disciplina de Matemática, o que parece estar sendo realizada a partir da matriz de competências e habilidades do ENEM.

Em relação às organizações didáticas, a abordagem utilizada para ensinar Probabilidade e Estatística apresentada nestas coleções é a utilização de aspectos procedimentais e a manipulação de fórmulas e algoritmos.

Quando uma organização didática enfatiza tais aspectos, Gáscon (2003) classifica-a como organização didática tecnicista. Segundo este autor, tal organização traz implicitamente a concepção de que ensinar e aprender matemática é equivalente a ensinar e aprender algoritmos, com todo o reducionismo que isto implica. Nota-se que é a mesma concepção encontrada por Viali (2008) no ensino de Probabilidade e Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática.

Vale a pena voltar a salientar que, em se tratando do ensino de Probabilidade e Estatística, tal concepção não favorece o desenvolvimento do Letramento Estatístico.

CONCLUSÕES

Neste artigo, abordamos dois aspectos que consideramos problemáticos e que afetam o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica: o ensino de tais conteúdos nos cursos de Licenciatura em Matemática e a forma como eles são apresentados nos livros didáticos de matemática. Sendo assim, levantamos três pontos que passamos a discutir a seguir.

O primeiro ponto é a desarticulação entre os documentos oficiais que abordam o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica e os documentos que abordam o ensino de Probabilidade e Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática. Tal desarticulação deve-se ao fato de que enquanto os primeiros defendem a inserção destes conteúdos desde as séries iniciais, nos segundos, que se referem a formação dos profissionais que irão atuar na educação básica, tais conteúdos estão ausentes.

Entretanto, apesar desta ausência nos documentos, foi detectada a existência de pelo menos um curso de 60 horas nos cursos de Licenciatura em Matemática. Porém tais cursos apresentam a concepção de que ensinar e aprender Estatística é ensinar e aprender matemática, levando a uma abordagem em que prevalece a manipulação de fórmulas e algoritmos. Tal concepção é, ao nosso ver, o segundo ponto problemático porque ela não permite o desenvolvimento do letramento estatístico dos futuros professores e, conseqüentemente, eles não desenvolverão o letramento estatístico de seus alunos.

O terceiro ponto é que tal concepção também se encontra presente nos livros didáticos adotados na Educação Básica, o que reforça neste profissional uma concepção de ensinar e aprender Probabilidade e Estatística que não visa o desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos da Educação Básica.

Para quebrar tal círculo vicioso, fazem-se necessárias algumas ações. A primeira, de natureza governamental, é a elaboração de documentos

que articulem os documentos da Educação Básica com aqueles voltados para a formação de professores.

A segunda refere-se a mudanças na maneira como se aborda Probabilidade e Estatística nos cursos de Licenciatura em Matemática. É necessário abandonar o tecnicismo que privilegia a manipulação de fórmulas e algoritmos em favor de uma abordagem mais crítica (nos termos da Análise Exploratória de Dados), principalmente das medidas de tendência central e das medidas de variabilidade.

Pensamos que, educados desta maneira, os futuros professores podem utilizar com maior criticidade os livros didáticos voltados para a Educação Básica, que apresentam características tecnicistas.

Enquanto tal mudança não é implantada nos cursos de formação de professores, podem ser criados, com o fomento do poder público, materiais e livros paradidáticos com o objetivo de auxiliar os professores que já atuam na Educação Básica. No Brasil, já temos experiências positivas neste aspecto.

Atacando estes três pontos, articulação de documentos, formação de professores e matérias didáticos voltados para o ensino de Probabilidade e Estatística, podemos caminhar rumo ao letramento estatístico de nossos alunos da Escola Básica, necessário cada vez mais no mundo atual, onde somos bombardeados diuturnamente de informações das mais variadas fontes possíveis.

REFERÊNCIAS

- Bayer, A. *et. al.* (2005). Preparação do formando em Matemática-Licenciatura para lecionar Estatística no Ensino Fundamental e Médio. *V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências*, Bauru, Brasil.
- Ben-Zvi, D.; Garfield, J. (2004). Statistical Literacy, Reasoning and Thinking: Goals, Definitions and Challenges. *In: Ben-Zvi, D.; Garfield, J. (orgs). The challenge of developing statistical literacy, reasoning and Thinking.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 3-15.

- Brasil. (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 142p.
- Brasil. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 148p.
- Brasil. (1999). *Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEM, 58p.
- Costa, A. (2007). *A Educação Estatística na formação do professor de matemática*. (Dissertação de Mestrado). Universidade São Francisco, Itatiba, Brasil.
- Dante, L. D. (1996). Livro didático de matemática: uso ou abuso?. *Em aberto*, 16(69), 52-58.
- Galian, C. V. A. (2014). Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil. *Cadernos de Pesquisa*, 153(44), 648-669.
- Gáscon, J. (2003). La necesidad de utilizar modelos en didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática Pesquisa*, 2(5), 11-37.
- 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). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Lajolo, M. (1996). Livro didático: um (quase) manual do usuário. *Em aberto*, 16(69), 3-7.
- Magalhães, M. N. (2010). Avaliação do conhecimento de Estatística dos formandos em Licenciatura do IME-USP. *XIX Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística*, Águas de São Pedro, Brasil.
- Paiva, M. R. (2003). *A matemática escolar e o ENEM (1998-2002): o aparecimento de uma nova vulgata?* (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Santos, C. R. (2005). *O tratamento da informação: Currículos prescritos, formação de professores e implementação em sala de aula*. (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.

- Silva, M. A. (2011). A presença da Estatística e da Probabilidade no currículo prescrito de cursos de Licenciatura em Matemática: Uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de matemática. *Bolema*, 24(40), 747-764.
- Silva, M. A. (2012). A fetichização do livro didático no Brasil. *Educação e Realidade*, 3(37), 803-821.
- Silva, E. T. (1996). Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. *Em aberto*, 16(69), 8-11.
- Viali, L. (2008). O ensino de Estatística e Probabilidade nos cursos de Licenciatura em Matemática. *XVIII Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística*, Águas de São Pedro, Brasil.