

Editorial

A revista Educação Matemática Pesquisa, do Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da PUC-SP, com avaliação Qualis A2, publica seu número temático relativo a 2016, contemplando pesquisas e reflexões em Educação Estatística. A organização foi feita em conjunto com o GT12 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, na figura de sua coordenadora atual, Prof^ª Dr^ª Suzi Samá, da Universidade Federal do Rio Grande (RS), tendo a Prof^ª Dr^ª Cileda de Queiroz e Silva Coutinho como a representante do Programa da PUC-SP.

A edição buscou a participação de pesquisadores nacionais e internacionais: 48 pesquisadores, de 26 universidades¹ localizadas em oito países, e que produziram 19 artigos trazendo discussões recentes na área. As pesquisas discutidas abordam temas desde os anos iniciais de escolaridade até o ensino superior, tendo como foco os processos de ensino e de aprendizagem da estatística e da probabilidade.

Os textos foram organizados em blocos: quatro artigos contemplando Educação Infantil ou Ensino Fundamental I (escola primária), tratando do letramento estatístico de professores ou do estudo da abordagem em livros didáticos; oito artigos contemplando anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, compreendendo aspectos relativos à aprendizagem (foco no aluno), ao ensino (foco no professor) ou livros didáticos e exames de larga escala (ENEM); cinco dos artigos publicados referem-se ao Ensino Superior, tanto com foco nos alunos como nos professores; finalmente, dois artigos trazendo uma reflexão teórica na educação estatística. Com esse conjunto de textos, acreditamos proporcionar elementos para novas reflexões, novas pesquisas que consolidarão ainda mais a área.

Iniciamos com Díaz-Levicoy, Sepúlveda, Vásquez e Opazo, que discutem os níveis de leitura de tabelas estatística por futuras professoras de Educação Infantil em formação

¹ University of Klagenfurt (Áustria); Universidad de Granada (Espanha); Universidad de Los Lagos (Chile); Pontificia Universidad Católica de Chile; Universidad de Playa Ancha (Chile); Instituto Politécnico Nacional (México); Colegio de Ciencias y Humanidades, de la Universidad Nacional Autónoma de México; Macquarie University, Sydney; Australian Bureau of Statistics; University of Sydney; Universidad de Buenos Aires, Argentina; Universidad Central de Venezuela; Universidad Nacional de Quilmes, Espanha; Universidad de Huelva. No Brasil, contamos com pesquisadores das seguintes universidades: Universidade Federal do Rio Grande; Universidade Estadual do Paraná; Universidade Estadual de Londrina; Universidade de São Paulo; Universidade Federal de Minas Gerais; Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Cruzeiro do Sul; Universidade Federal do Amazonas; Rede Estadual de Ensino do Rio Grande do Sul; Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Universidade Federal do Triângulo Mineiro; Universidade Federal Fluminense; Universidade Federal de Uberlândia.

inicial. Entre os resultados apontados, os autores indicam que a maior parte dos participantes se encontram nos níveis mais elementares, associados à leitura literal da informação.

Seguimos com o texto de Conti, que aborda o ensino e aprendizagem da probabilidade em contexto colaborativo, analisando o processo de desenvolvimento profissional na perspectiva do letramento estatístico em um grupo de estudos formado por professores e futuros professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental. A autora aponta que os participantes puderam estudar, problematizar, refletir, investigar sobre a complexidade de ensinar e aprender Estatística nas escolas.

Salcedo nos apresenta um estudo sobre a abordagem de gráficos estatísticos nos livros didáticos para educação primária na Guatemala e na Venezuela. O autor busca estimar o potencial de atividades presentes nesses materiais para ajudar os alunos a desenvolver a compressão gráfica naquele nível de ensino. Os resultados indicam duas tendências que diferem segundo a coleção analisada: enquanto *Guatemática Série* sublinha a interpretação de gráficos, a *recolha Bicentenário* o faz na sua construção.

Vásquez, Pincheira e Díaz-Levicoy discutem a proposta para tarefas de probabilidade presentes nos programas de estudo para educação primária chilena. Seus resultados indicam um baixo nível de exigência cognitiva, redução ao uso de algoritmos e fórmulas, apontando para a necessidade do desenvolvimento de uma abordagem conceitual que permita que os estudantes usem, interpretem e comuniquem ideias e informações visando resolver problemas reais envolvendo a incerteza.

A compreensão da média aritmética por estudantes de quinto e de nono ano do ensino fundamental brasileiro constitui tema do artigo de Eugênio, Carvalho e Monteiro. Os sujeitos de pesquisa responderam a um instrumento diagnóstico envolvendo elementos conceituais sobre média aritmética nas situações de pesquisa: contexto familiar, média, interpretação de gráficos e cálculo da média. Entre os resultados apontados, destaca-se a evidência da importância do processo de escolarização na construção do conceito.

As atitudes de alunos do ensino médio mexicano em relação à Estatística são discutidas por Mayén e Salinas. Os autores apresentam um estudo exploratório realizado com dois grupos de estudantes mexicanos oriundos de dois sistemas distintos, nos quais a disciplina estatística era obrigatória em apenas um deles. Os resultados mostram muitas semelhanças entre os grupos ao reconhecer a importância e utilidade da estatística em seu campo de estudo e de vida cotidiana. Por outro lado, a falta de estudos prévios de

Estatística pode ser considerada como fator determinante de uma atitude favorável ou desfavorável.

Desenvolvimento de projetos como ferramenta para a aprendizagem da Estatística é a proposta discutida por Barberino e Magalhães, ressaltando a relevância da participação ativa do aluno e do diálogo no processo. Os autores analisam os avanços dos estudantes, no que refere ao letramento estatístico, ao longo do desenvolvimento de projetos estatísticos e defendem que o ato de pesquisar é primordial no processo de aprendizagem e, principalmente, na construção de indivíduos autônomos e críticos.

A utilização de projetos de pesquisa na abordagem da estatística no Ensino Médio também é discutida no artigo proposto por Müller e Nunes, que particularizam a discussão para o Ensino Médio noturno. Os autores discutiram a realização de uma pesquisa qualitativa em uma turma do segundo ano do Ensino Médio para avaliar o efeito de uma prática de ensino no aprendizado de conteúdos de Estatística. Os resultados relatados indicam a adequada compreensão dos conceitos de Estatística, e também evidencia a satisfação dos estudantes ao participar do processo.

Oliveira e Cordani abordam o ensino e a aprendizagem da probabilidade e da estatística no artigo “Julgando sob incerteza: heurísticas e vieses e o ensino da probabilidade e estatística”, no qual discutem heurísticas e vieses de Representatividade e de Disponibilidade, que interferem no julgamento e/ou previsão de cenários de incerteza. Os autores discutem esse tema partindo da afirmação que o ensino de probabilidade e estatística no Ensino Médio no Brasil tem se voltado à forma matemática da teoria, sem discussões e situações práticas que permitiriam uma visão consistente da teoria, facilitando o aparecimento destes vieses.

Estevam e Cyrino abordam os contributos de contextos de Comunidades de Prática no desenvolvimento profissional do professor em relação à Educação Estatística. Para tal, os autores discutem elementos desse desenvolvimento, assim como os elementos emergentes na trajetória trilhada por uma comunidade de prática constituída por professores de matemática.

O texto de Pereira e Souza discute a relação entre a construção do letramento e pensamento estatístico e as questões sobre conteúdos estatísticos presentes no Exame Nacional do Ensino Médio. A pesquisa foi desenvolvida no âmbito de um trabalho de conclusão de curso. Os autores observaram, que há indícios que o ENEM aborda parcialmente as habilidades de sua matriz de referência e que a maioria das questões não

ultrapassa o nível inconsistente. Neste nível o aluno demonstra usar as ideias de Estatística e consegue obter algumas conclusões, mas sem justificativas.

A análise de livros didáticos utilizados na Argentina é o objeto de discussão no artigo proposto por Pomilio e outros colaboradores, e contemplou aspectos relacionados com a exigência cognitiva, a inter-relação de conceitos e o contexto das atividades. Os autores destacam que muitas dessas atividades são repetitivas, procedimentais e de baixa exigência cognitiva.

Vera, Díaz e Batanero nos propõe uma reflexão sobre a compreensão de estudantes de psicologia sobre as hipóteses construídas para análise de variância. Em sua pesquisa, fizeram uso de um problema aberto a ser resolvido por esses estudantes, sendo que o marco teórico utilizado foi o enfoque ontosemiótico da cognição matemática. Os autores identificaram objetos e processos matemáticos utilizados na resolução do problema aberto proposto, assim como os conflitos semióticos relacionados com aqueles que intervêm no estabelecimento das hipóteses estatísticas.

Petocz, Best, Bilgin e Reid discutem como a aprendizagem de estatística pode ser favorecida pela interação entre os alunos, que pode ocorrer em uma variedade de maneiras, incluindo colaboração entre colegas durante as aulas e avaliação sob a forma de projetos em grupo. Destacam que a interação com esta finalidade também pode ser organizada pelos próprios estudantes, mesmo não sendo requisitada no curso, com um efeito positivo semelhante. Para isso estudaram alunos em dois tipos de disciplina de Estatística: aquela desenvolvida em curso de estatística e a desenvolvida em outro tipo de curso. Os autores afirmam que comparações com a aprendizagem pela colaboração entre alunos em outras disciplinas permitiram compreender as várias maneiras que sua utilização pode ocorrer na aprendizagem da estatística em diferentes contextos.

A autoeficácia estatística é o tema discutido por Souza e Porciúncula no artigo que trata da pesquisa a qual tem por objetivo verificar a autoeficácia estatística de 852 graduandos matriculados em disciplinas que contemplam a Estatística Descritiva. As autoras puderam observar a não existência de diferenças significativas entre os valores médios de autoeficácia percebida de cada estrato e apontaram a existência de correlação positiva moderada entre a autoeficácia estatística e o desempenho.

Uma pesquisa com estudantes do Ensino Superior visando compreender as percepções dos estudantes sobre a utilização da infografia na divulgação da informação é o tema do artigo proposto por Silva e Samá. Com suporte da Teoria de Processamento Humano de Informações Visuais e da Análise de Conteúdo as autoras puderam discutir a respeito da

importância do Letramento Estatístico na formação de cidadãos a fim de que estes desenvolvam competências para ler, interpretar, compreender e criticar informações midiáticas divulgadas em infográficos com gráficos.

Oliveira Júnior propõe artigo que relata o processo de validação de uma escala de atitudes de professores de Estatística no Ensino Superior no Brasil em relação ao seu ensino, indicando o agrupamento de 15 itens em 6 domínios conceituais: Valorização; Afetivo; Ensino; Conteúdo; Metodológico ou Instrumental; e Abstração. Os resultados observados na pesquisa apontam para a indicação de que a escala apresenta propriedades psicométricas satisfatórias.

Lopes e Souza propõem uma discussão sobre aspectos filosóficos, psicológicos e políticos no estudo da probabilidade e da estatística na educação básica brasileira. Os autores buscam promover questionamentos sobre o desenvolvimento do estudo dessas temáticas no currículo da Educação Básica. Para isso realizaram um levantamento bibliográfico para discutir as abordagens teóricas e metodológicas utilizadas para o desenvolvimento dos raciocínios estatístico e probabilístico.

Terminamos a apresentação do conjunto de artigos publicados nesse número temático com o texto de Borovcnik, que traz reflexões sobre a relação entre probabilidade e risco e suas implicações para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos probabilísticos. O autor utiliza argumentação hermenêutica, articulando as ideias com o quadro teórico matemático e filosófico da probabilidade, e ilustrando por meio de exemplos a relação entre probabilidade e risco.

Como editoras responsáveis por esse número da revista Educação Matemática Pesquisa, estamos certas das inúmeras e significantes contribuições trazidas para o desenvolvimento da Educação Estatística como campo de pesquisa. O Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da PUC-SP e o GT12 da SBEM agradecem a todos os autores que contribuíram com essa publicação e desejamos a todos uma boa leitura.

Cileda Q. S. Coutinho

Suzi Samá

Editorial

The journal *Mathematics Education Research*, of the Postgraduate Studies Program in Mathematics Education of PUC-SP, with Qualis A2 evaluation, publishes its thematic number for 2016, contemplating researches and reflections on Statistical Education. The organization was made jointly with GT12 of the Brazilian Society of Mathematical Education, in the figure of its current coordinator, Prof. PhD Suzi Samá, of the Federal University of Rio Grande (RS). Prof. Dra Cileda de Queiroz e Silva Coutinho as the Representative of the PUC-SP Program.

The edition sought the participation of national and international researchers: 48 researchers, from 26 universities located in eight countries, and they produced 19 papers bringing recent discussions in the area. The researches discussed deal with topics from the initial years of school to undergraduation, focusing on the teaching and learning processes of statistics and probability.

The texts were organized in blocks: four articles contemplating Early Childhood Education or Elementary School I (primary school), dealing with the statistical literacy of teachers or studying the approach in textbooks; Eight articles covering the final years of Elementary and High School, including aspects related to learning (focus on the student), teaching (focus on the teacher) or textbooks and large-scale exams (ENEM); Five of the published articles refer to Undergraduation, both with a focus on students and teachers; Finally, two articles bringing a theoretical reflection in statistical education. With this set of texts, we believe we provide elements for new reflections, new research that will further consolidate the area.

We started with Diaz-Levicoy, Sepúlveda, Vásquez and Opazo, who discuss the levels of reading of statistical tables by future Early Childhood teachers in initial formation. Among the results, the authors indicate that most of the participants are at the most elementary levels, associated to the literal reading of the information.

We continue with Conti's text, which deals with teaching and learning of probability in a collaborative context, analyzing the process of professional development in the perspective of statistical literacy in a group of studies composed by teachers and future teachers of Early Childhood Education and initial years of Elementary Education. The author points out that the participants were able to study, problematize, reflect, investigate the complexity of teaching and learning statistics in the schools.

Salcedo presents a study on the approach of statistical charts in textbooks for primary education in Guatemala and Venezuela. The author seeks to estimate the potential of activities present in these materials to help students develop graphic comprehension at that level of education. The results indicate two trends that differ according to the analyzed collection: while the book collection of the series “Guatemática” underlines the interpretation of graphics, the Bicentennial collection does so in its construction.

Vásquez, Pincheira and Díaz-Levicoy discuss the proposal for probability tasks present in the curricula for primary education in Chile. Their results indicate a low level of cognitive requirement, reduced use of algorithms and formulas, pointing to the need to develop a conceptual approach that allows students to use, interpret and communicate ideas and information to solve real problems involving uncertainty.

The understanding of the arithmetic mean by students of fifth and ninth grade of Brazilian elementary education is the subject of the article by Eugênio, Carvalho and Monteiro. The research subjects answered a diagnostic instrument involving conceptual elements about arithmetic mean in research situations: family context, media, interpretation of graphs and calculation of the mean. Among the results pointed out, we highlight the evidence of the importance of the schooling process in the construction of the concept.

The attitudes of Mexican high school students in relation to Statistics are discussed by Mayén and Salinas. The authors present an exploratory study carried out with two groups of Mexican students from two different systems, in which the statistical course was mandatory in only one of them. The results show many similarities between groups in recognizing the importance and usefulness of statistics in their field of study and everyday life. On the other hand, the lack of previous studies of Statistics can be considered as a determining factor of a favorable or unfavorable attitude.

The development of projects as a tool for the learning of Statistics is the proposal discussed by Barberino and Magalhães, highlighting the relevance of active student participation and dialogue in this process. The authors analyze the students' progress regarding statistical literacy during the development of statistical projects and argue that research is paramount in the learning process and especially in the construction of autonomous and critical individuals.

The use of research projects in the approach of statistics in High School is also discussed in the paper proposed by Müller and Nunes, who particularize the discussion for the night High School. The authors discussed the performance with a qualitative research in a second year high school class to evaluate the effect of a teaching practice in the learning

of contents of Statistics. The results reported indicate an adequate understanding of the concepts of Statistics, and also evidence the students' satisfaction when participating in the process.

Oliveira and Cordani approach the teaching and learning of probability and statistics in the paper "Judging under uncertainty: heuristics and biases and the teaching of probability and statistics", in which they discuss heuristics and biases of Representativeness and Availability, which interfere in the judgment and/or prediction of uncertainty scenarios. The authors discuss this topic starting from the statement that the teaching of probability and statistics in High School in Brazil has been focused on the mathematical form of theory, without discussions and practical situations that would allow a consistent view of theory, facilitating the appearance of these biases.

Estevam and Cyrino discuss the contributions of contexts of Communities of Practice in the professional development of the teacher in relation to Statistical Education. Then, the authors discuss elements of this development, as well as the elements emerging in the trajectory traversed by a community of practice constituted by mathematics teachers.

The text by Pereira e Souza discusses the relationship between the construction of literacy and statistical thinking, and the questions about statistical content present in the National High School Examination (ENEM). The research was developed as part of a course completion research. The authors observed that there are indications that the ENEM partially discusses the abilities of its reference matrix and that most of the questions do not exceed the inconsistent level. At this level the students demonstrate using the ideas of Statistics and manage to obtain some conclusions, but without justifications.

The analysis of didactic books used in Argentina is the object of discussion in the paper proposed by Pomilio and other collaborators, and contemplated aspects related to the cognitive requirement, the interrelationship of concepts and the context of the activities. The authors emphasize that many of these activities are repetitive, procedural and of low cognitive requirement.

Vera, Díaz and Batanero proposes a reflection about the understanding of the psychology students on the hypotheses constructed for the analysis of variance. In their research, they used an open problem to be solved by these students, and the theoretical framework used was the ontosemiotic approach of mathematical cognition. The authors identified mathematical objects and processes used in solving the proposed open problem, as well as the semiotic conflicts related to those involved in the establishment of statistical hypotheses.

Petocz, Best, Bilgin, and Reid discuss how statistical learning can be fostered by student interaction, which can occur in a variety of ways, including peer collaboration during class and peer group appraisal. They emphasize that the interaction with this purpose can also be organized by the students themselves, even though it is not required in the course, having a similar positive effect. In sequence, they studied students in two types of Statistics courses: one developed in the Statistics Course, and the other developed in another type of course. The authors argue that comparisons with collaborative learning among students in other disciplines have made it possible to understand the various ways in which they can be used in learning statistics in different contexts.

Statistical self-efficacy is the subject discussed by Souza and Porciúncula in the paper that deals with the research whose objective is to verify the statistical self-efficacy of 852 undergraduate students enrolled in courses that contemplate Descriptive Statistics. The authors could observe the non-existence of significant differences between the mean values of perceived self-efficacy of each stratum, and pointed out the existence of a moderate positive correlation between the statistical self-efficacy and the performance.

A research with students of Undergraduation to understand students' perceptions about the use of infographics in the dissemination of information is the subject of the paper proposed by Silva and Samá. With the support of Human Information Theory of Visual Information and Content Analysis, the authors were able to discuss the importance of Statistical Literacy in the training of citizens in order to develop the skills to read, interpret, understand and criticize media information divulged in infographics with graphs.

Oliveira Júnior proposes a paper that reports the validation process of a scale of attitudes of Statistics teachers in the Undergraduation in Brazil in relation to their teaching, indicating the grouping of 15 items in to 6 conceptual domains: Appreciation; Affective; Teaching; Content; Methodological or Instrumental; and Abstraction. The results observed in the research point to the indication that the scale has satisfactory psychometric properties.

Lopes and Souza propose a discussion about philosophical, psychological and political aspects in the study of probability and statistics in Brazilian basic education. The authors seek to promote questions about the development of the study of these subjects in the curriculum of Basic Education. Thus, a bibliographical survey was carried out to discuss the theoretical and methodological approaches used for the development of statistical and probabilistic reasoning.

We conclude the presentation of the set of articles published in this thematic number with the text by Borovcnik, which reflects on the relationship between probability and risk and its implications for the teaching and learning of probabilistic contents. The author uses hermeneutical argumentation, articulating the ideas with the mathematical and philosophical theoretical framework of probability, and illustrating by examples the relation between probability and risk.

As publishers responsible for this edition of the journal *Mathematics Education Research*, we are certain of the countless and significant contributions made to the development of Statistical Education as a field of research. The Postgraduate Program in Mathematics Education of PUC-SP and GT12 from SBEM thank all the authors who contributed to this publication and wish everyone a good reading.

Cileda Q. S. Coutinho

Suzi Samá