

## **ESTUDANDO O REPENSAR DOS ESPAÇOS E CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINAR E APRENDER ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE**

A Educação Estatística é uma área recente no Brasil, pois somente no final da década de 1990, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Estatística e a Probabilidade passaram a incorporar oficialmente a estrutura curricular da Educação Básica. A partir desse momento histórico, os pesquisadores interessados em estudar e compreender o processo de ensino e aprendizagem da Estatística e da Probabilidade passam a investigar os aspectos cognitivos e afetivos que envolvem estes processos, a fim de desenvolver materiais e estratégias didáticas que possibilitassem promover o letramento estatístico e probabilístico dos estudantes (CAZORLA, KATAOKA e SILVA, 2010). Mais recentemente, a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ratifica a inserção do ensino de Estatística e Probabilidade na Educação Básica desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Esta edição especial da Revista Caminhos da Educação Matemática reúne artigos que abordam investigações e reflexões no campo da Educação Estatística, os quais contemplam diversas temáticas, tais como: formação de professores, estratégias de ensino, tecnologias digitais no ensino, metodologias ativas, letramento, raciocínio e pensamento estatísticos. Estas investigações abarcam todos os níveis de ensino, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior. Outro importante destaque desta edição é a diversidade de aporte teórico e metodológico adotado pelos pesquisadores.

Algumas das pesquisas apresentadas nesta edição especial têm por finalidade promover o letramento estatístico por meio de estratégias didáticas que buscam auxiliar os estudantes a perceber porque os dados são necessários e como estes podem ser produzidos; familiarizar os estudantes com os conceitos básicos relacionados à Estatística Descritiva, como as medidas estatística, tabelas e gráficos; compreender as noções básicas de probabilidade e como o processo inferencial é alcançado. Quando o estudante desenvolve estas habilidades, segundo Gal (2002), este alcançou o letramento estatístico.

Outras pesquisas desta edição procuram desenvolver atividades didáticas a fim de promover o raciocínio e pensamento estatístico. Para DelMas (2002), o raciocínio estatístico configura-se por meio do ensino de Estatística, a partir do qual o estudante passa a ter a habilidade de trabalhar com os conceitos estatísticos ensinados. Já o pensamento estatístico,

segundo Chance (2002), possibilita ao estudante ir além do que lhe é ensinado, de forma a buscar diferentes estratégias na resolução de problemas em novos contextos. Para auxiliar os estudantes a perceberem porque os dados são necessários e como são produzidos o professor pode planejar atividades que partam de uma problematização. Neste sentido, Lopes (2008) defende que o conhecimento profissional didático deve incorporar o “domínio de conceitos, representações, procedimentos, resolução de problemas, habilidades de exploração e investigação” (p. 71), o que, segundo a autora, torna premente o desenvolvimento de projetos de formação inicial e continuada de professores que abordem a estocástica nas aulas de matemática da educação básica.

Nesta edição especial de Educação Estatística contamos com a contribuição de 40 pesquisadores de 17 diferentes instituições brasileiras e espanholas. Dentre as instituições brasileiras 20 são da região Sudeste, seis do Nordeste, cinco do Sul e cinco da região Sudeste. Estes 40 pesquisadores contribuíram com 16 artigos, os quais contemplam quatro perspectivas. **A primeira e segunda perspectiva** reúne investigações que abordam a **formação de professores**. A primeira tem como foco, mais especificamente, a formação inicial e continuada de professores. Já a segunda traz elementos a serem considerados no repensar do ensino de Estatística na Educação Básica, bem como sua importância. Escolhemos iniciar esta edição especial pela formação de professores, pois apesar do crescimento das investigações na área da Educação Estatística, o que temos observado é um ensino ainda muito incipiente dos conceitos estatísticos e probabilísticos nos cursos de formação de professores. Segundo Utsumi, Cazorla e Kataoka (2014), esta falta de preparação durante a formação inicial acarreta em professores inseguros em relação ao ensino de Estatística em suas aulas na Educação Básica.

Nesta perspectiva, Maria Patrícia Freitas de Lemos (UFPI) em seu artigo intitulado “Compreensão de professores que lecionam no Ensino Fundamental sobre as Medidas de Tendência Central”, relata uma sequência de ensino envolvendo média, moda e mediana desenvolvida com professores que lecionavam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. A análise desta atividade didática mostrou que o processo de formação inicial destes professores não foi suficiente para a construção de conhecimentos estatísticos no que tange as medidas de tendência central. Tal resultado evidencia a necessidade de maior investimento na formação inicial dos professores que terão a responsabilidade de promover o ensino dos conceitos estatísticos e probabilísticos na Educação Básica.

No artigo “Sala de Aprendizagem de Estatística - SalAEst: um ambiente para interação e cooperação” Mauren Porciúncula (FURG) e Karla Priscila Schreiber (FURG), apresentam a criação de um espaço educacional com infraestrutura diferenciada, de forma a possibilitar maior integração dos futuros professores na construção dos conceitos estatísticos. No artigo as autoras investigam, por meio de um questionário, a contribuição da SalAEst para o desenvolvimento profissional dos estudantes de Matemática, a partir das percepções destes acerca do ambiente de aprendizagem. Como resultados foram obtidas duas categorias. A primeira evidencia a mudança na relação entre professores e estudantes, bem como a interação e a cooperação no trabalho em grupo; na segunda categoria, foram destacados aspectos relacionados à infraestrutura da SalAEst, a qual segundo os estudantes facilita a compreensão dos conteúdos, torna as aulas diferenciadas em relação ao ensino tradicional; e auxilia na formação docente.

Suzi Samá (FURG), Gabriela Machado Moura (FURG) e Fernanda Oliveira dos Santos (FURG) apresentam a disciplina de Estatística para Licenciaturas, a qual foi criada e planejada de forma a potencializar o ensino por meio de Metodologias Ativas, também no ambiente da SalAEst. No texto intitulado “Ensino de Estatística e os Nativos Digitais: uma proposta para formação inicial de professores” as autoras defendem o repensar da prática pedagógica dos futuros professores da educação básica no que tange ao ensino dos conceitos estatísticos e probabilísticos. No texto é relatada uma das atividades proposta na disciplina, o Modelo de Rotação por Estações, o qual faz uso, entre outros recursos, das tecnologias digitais, de forma a contemplar os anseios dos jovens das novas gerações, os nativos digitais, que, cada vez mais influenciados pela interação possibilitada pelos recursos digitais, sentem necessidade de atividades que os desafiem e conduzam a uma atitude ativa no processo de aprendizagem.

Ainda na perspectiva da formação de professores Ailton Paulo de Oliveira Júnior (UFABC), Roberta de Cássia dos Anjos (UFTM) e Joana dos Santos Silva (UFTM) no artigo “O Ensino de Conceitos Estatísticos por meio de Projetos na Formação de Professores de Matemática” defendem o aprendizado dos conceitos estatísticos por meio de projetos em que alunos e professores, supervisores bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID do curso de Matemática, puderam vivenciar a prática da estatística por meio de atividades com dados reais. Segundo os autores, as atividades de organização da pesquisa, coleta, tabulação de dados, interpretação e análise dos dados despertaram o espírito investigativo nos professores e alunos.

Finalizamos este primeiro bloco com o artigo de M. Magdalena Gea (Universidade de Granada), Carmen Batanero (Universidade de Granada), Pedro Arteaga (Universidade de Granada) e Antonio Estepa (Universidade de Jaén). Neste, os autores defendem que um bom ensino exige dos professores habilidade para reconhecer e identificar o conhecimento prévio necessário para trabalhar as situações propostas aos alunos, bem como valorizar a aprendizagem que tais situações possibilitam. Assim, o artigo intitulado “La Componente Cognitiva del Conocimiento Didáctico-Matemático de Profesores en Formación sobre Correlación y Regresión” tem por objetivo avaliar o componente cognitivo do conhecimento didático-matemático sobre estes dois conceitos estatísticos: regressão e correlação. Esta pesquisa foi desenvolvida em um workshop de formação e contou com a participação de 65 futuros professores de Matemática. Neste foi desenvolvido um projeto baseado em dados reais referente à expectativa de vida que abarcou diferentes indicadores de desenvolvimento humano. A análise das produções escritas dos participantes permitiu atribuir-lhes um nível em cada um dos indicadores de adequação cognitiva, bem como possibilitou identificar exemplos do componente cognitivo do conhecimento didático-matemático dos futuros professores sobre correlação e regressão.

O texto intitulado “Estudo Histórico e Epistemológico Sobre o Conceito de Probabilidade: algumas considerações” inicia a **segunda perspectiva**. No texto, Cecilia Manoella Carvalho Almeida (UFBA) e Luiz Marcio Santos Farias (UFBA) alicerçam a investigação na Teoria Antropológica do Didático a fim de realizar uma análise histórica e uma análise epistemológica do conceito de Probabilidade. Na primeira análise, os autores buscaram evidenciar como foi desenvolvido o caráter multifacetado deste conceito por meio de significados atribuídos por alguns filósofos; na segunda análise examinaram as diferentes visões ou interpretações dadas ao conceito de Probabilidade. A pesquisa desenvolvida neste artigo possibilitou, segundo os autores, revelar aos professores do Ensino Médio obstáculos inerentes à construção do conceito deste saber de maneira a auxiliar os docentes a abordar os conceitos probabilísticos de forma mais significativa na sala de aula.

Finalizando os artigos desta segunda perspectiva, Cileda de Queiroz e Silva Coutinho (PUC/SP) e Cassio Cristiano Giordano (PUC/SP) no artigo “Conhecimentos Prévios de Alunos do Ensino Médio a Respeito de Estocástica: uma análise com o auxílio do software CHIC” buscam diagnosticar os conhecimentos prévios de alunos das séries finais do Ensino Médio a respeito da Estocástica (Combinatória, Estatística e Probabilidade). Para este fim, os dados coletados por meio de um questionário foram analisados no software CHIC -

Classificação Hierárquica Implicativa e Coesitiva. Segundo os autores, os resultados da pesquisa apontam que os conhecimentos prévios dos estudantes são frágeis e que as aprendizagens anteriores não ocorreram de forma significativa para o aluno, e precisam ser trabalhados com maior profundidade.

A **terceira perspectiva** é constituída por sete artigos que tem como foco as **estratégias didáticas** e **sequências de ensino**, as quais utilizam modelagem matemática, simulação ou jogos a fim de promover o letramento, raciocínio e pensamento estatístico dos estudantes desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior.

Abrindo esta perspectiva trazemos dois artigos que apresentam a Modelagem Matemática na aprendizagem dos conceitos estatísticos no Ensino Superior. No primeiro, intitulado “O Letramento Estatístico e a Modelagem Matemática no Ensino de Gráficos”, por meio de um projeto de modelagem matemática Celso Ribeiro Campos (PUC/SP) e Cileda de Queiróz e Silva Coutinho (PUC/SP) convidam os estudantes da disciplina de Estatística a pesquisar gráficos estatísticos em diferentes mídias com o intuito de fazer uma análise crítica dos mesmos. Por meio desta atividade os estudantes apresentaram diversos casos de uso inadequado ou equivocado de gráficos. Ao longo da atividade, os autores perceberam o desenvolvimento do letramento estatístico no que se refere ao estudo de gráficos e a competência crítica nos alunos.

No segundo artigo, “A Modelagem Matemática: um ambiente para o desenvolvimento do raciocínio estatístico”, Andréa Pavan Perin (UNESP) e Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki (UNESP) analisaram a avaliação dos estudantes sobre a atividade de modelagem desenvolvida na disciplina de Estatística e Probabilidade. Por meio da análise do Discurso do Sujeito Coletivo as autoras constataram o desenvolvimento do raciocínio estatístico em todas as etapas da atividade investigativa, bem como a contribuição do ambiente de Modelagem Matemática para que esse desenvolvimento se tornasse possível.

Com foco em uma aprendizagem significativa e formação cidadã dos estudantes, Everaldo Ismael da Silva (UEPB) e Júlio Pereira da Silva (UEPB) buscam no artigo “Letramento Estatístico: uma experiência no 1º ano do Ensino Médio” desenvolver uma sequência de ensino com objetivo de levantar, descrever e analisar os dados do perfil de uma turma de estudantes do 1º ano do Ensino Médio. Os resultados permitiram constatar que a sequência proposta contribuiu para o desenvolvimento do letramento e pensamento estatístico

dos estudantes, bem como revelou que as aulas de Estatística precisam ser permeadas por um trabalho que favoreça a capacidade crítica dos alunos.

Lucas Soares Cobello (Professor da rede pública de ensino da Estância Turística de São Roque/SP) e Paulo Cesar Oliveira (UFSCar) também elaboraram uma sequência de ensino a fim de orientar o trabalho do professor em sala de aula, de forma a possibilitar o desenvolvimento do letramento estatístico. O artigo “Um Produto Educacional para o Letramento Estatístico no Ensino Médio” apresenta a criação de um produto, o qual foi desenvolvido a partir da análise de material didático pré-existente e fundamentada nos referenciais teóricos do Letramento Estatístico, dos Registros de Representação Semiótica e dos Níveis de Compreensão e Leitura de Gráficos. A análise das atividades destes materiais apontou que apesar de apresentarem temas interessantes, o contexto tratado não é adequado frente ao cotidiano dos estudantes.

Leandro de Oliveira Souza (UFU), Giselle Correa de Souza (UFU) e Marcia Leite Silveira (UFU), no texto intitulado “Probabilidade no Ensino Médio: uma investigação ação em contraste com o currículo”, buscam compreender como o desenvolvimento de atividades de simulação oportunizam a compreensão dos conceitos probabilísticos dos estudantes do Ensino Médio. Além disso, os autores analisaram livros didáticos que apresentavam atividades similares constatando que os conceitos desenvolvidos nos livros podem influenciar concepções equivocadas nos estudantes.

No artigo “Leilão do Menor Lance: um jogo digital para o ensino de Estatística”, Ana Olívia Ramos Pires Justo (USP) e Marcos Nascimento Magalhães (USP) destacam que os documentos oficiais da educação básica no Brasil sugerem o uso de tecnologia e jogos para auxiliar a aprendizagem e promover o letramento estatístico dos estudantes. No artigo, os autores descrevem a estrutura e etapas do desenvolvimento de um jogo digital sobre média e mediana de um conjunto de dados, bem como sugerem alternativas para sua utilização em sala de aula. Com base na avaliação realizada, os autores concluíram que o jogo Leilão do menor lance pode contribuir para a aprendizagem dos conceitos de média e mediana.

Outro artigo que também utiliza a estratégia do jogo foi elaborado por Ailton Paulo de Oliveira Júnior (UFABC), Nilceia Datori Barbosa (UFABC), Natália Galvão Simão de Souza (UFABC) e Karoline Marcolino Cardoso (UFABC). O texto “A Apreensão do Conceito de Experimento Aleatório: resolução de problemas e jogo pedagógico” apresenta a criação de um jogo fundamentado na Teoria Antropológica do Didático – TAD na organização praxeológica

didática e matemática (Probabilidade) e na Equivalência de Estímulos. O jogo aborda a identificação de experimentos aleatórios e determinísticos associado à nova Base Nacional Comum Curricular para o 1º ano do Ensino Fundamental. Para os autores, os jogos possibilitam apresentar os problemas de modo mais atrativo, bem como favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções.

A **quarta perspectiva** de pesquisa é constituída por dois artigos que abordam instrumentos de avaliação do desempenho dos estudantes. Márcio Urel Rodrigues (UNEMAT), Luciana Bertholdi Machado (UNEMAT), Ediel Pereira de Macedo (UNEMAT), Daniela Silveira Rocha (UNEMAT) e Rosiane Souza da Silva (UNEMAT) investigam a presença dos conteúdos de Estatística nas provas de Matemática do Novo Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, no artigo intitulado “Ensino de Estatística na Educação Básica na Perspectiva do Novo ENEM 2009-2017”. Os autores constataram a presença de questões com conteúdo estatístico em todas as edições do referido exame. No processo de análise foram identificadas três categorias de questões: Tratamento de Informação (53 questões), Estatística Descritiva (27), Medidas de Dispersão (03), as quais representam 20,5% das questões da prova de Matemática no referido período. Estes resultados evidenciam a importância da abordagem dos conteúdos de Estatística na Educação Básica pelos professores de Matemática.

Finalizando esta perspectiva, Dayhane Cristine da Silva Sosa dos Santos (IFSP-BRA), Rosineide Fernando da Paz (UFC) e Marina Mitie Gishifu Osio (IFSP-BRA) nos brindam com o texto intitulado “Análise de Dados Relacionado ao Desempenho dos Estudantes” no qual as autoras analisam por meio de métodos estatísticos dados educacionais da cidade de Bragança Paulista a fim de verificar o impacto de algumas variáveis no baixo desempenho dos estudantes, nas avaliações de matemática, com por exemplo, o nível socioeconômico dos estudantes, localização da escola, formação acadêmica dos professores, questões específicas das disciplinas, dentre outras. Segundo as autoras, pesquisas como esta que podem indicar aos gestores, preocupados com o índice de desempenho dos estudantes, os aspectos que merecem atenção das políticas da escola, bem como o repensar das ações da comunidade escolar para melhorar a qualidade do ensino de matemática.

Esperamos que os artigos reunidos nesta edição especial sobre a Educação Estatística contribuam para o repensar dos espaços do ensinar e aprender Estatística e Probabilidade, bem como o replanejamento dos cursos de formação de professores que ensinam os conceitos estatísticos e probabilísticos, nos diferentes níveis de ensino.

Agradecemos ao Prof. Laerte Fonseca, editor-chefe desta revista, pelo convite para organizarmos esta edição temática. É com muita satisfação que trazemos estas contribuições científicas para enriquecer ainda mais este periódico tão importante para a difusão de conhecimentos do campo da Educação Matemática.

**Suzi Samá<sup>1</sup>**

**Amari Goulart<sup>2</sup>**

*EDITORES CONVIDADOS*

**Laerte Fonseca<sup>3</sup>**

*EDITOR-CHEFE E COORDENADOR GERAL DA REVISTA*

## **Referências**

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e Perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.;

ALMOULOUD, S. (Orgs.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

CHANCE, B. L. Components of Statistical Thinking and Implications for Instruction and Assessment. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n.3, 2002.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning, and thinking: A commentary. **Journal of Statistics Education**, v.10, n. 3, 2002.

GAL, I. Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-50, 2002.

LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cad. Cedes, Campinas**, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.

UTSUMI, M. C. ; CAZORLA, I. M. ; KATAOKA, V. Y. . Statistical Training of Pre-Service Teachers with Application in School Practice. **American Review of Mathematics and Statistics**, v. 2, p. 55-66, 2014.

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora do Instituto de Matemática, Estatística e Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da FURG. Coordenadora do GT12 – Educação Estatística da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, 2015-2021. Editora convidada desta edição especial. E-mail: suzisama@furg.br

<sup>2</sup> Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2015). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus São Paulo. Editor convidado desta edição especial. E-mail: moivre2@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Pós-Doutorado e Doutorado em Educação Matemática (UNIAN-SP/BR e UCB Lyon I/FR). Professor do Instituto Federal de Sergipe e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA/UFS). Editor Chefe e Coordenador Geral da Revista Caminhos da Educação Matemática. E-mail: laerte.fonseca@ifs.edu.br