

PERSPECTIVAS
PARA O ENSINO
E A APRENDIZAGEM
DE ESTATÍSTICA
E PROBABILIDADE

COLEÇÃO
EDUCAÇÃO
ESTATÍSTICA

Conselho Editorial

Celi Espasandin Lopes – UNICSUL (coordenação)

Antonio Carlos de Souza – Unesp/Guaratinguetá

Cileda de Queiroz e Silva Coutinho – PUCSP

Claudette Maria Medeiros Vendramini – USF

Irene Maurício Cazorla – UESC

Leandro de Oliveira Souza – Universidade Federal de Uberlândia

Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki – Unesp/Rio Claro

CELI ESPASANDIN LOPES
MAUREN PORCIÚNCULA
SUZI SAMÁ
(ORGANIZADORAS)

PERSPECTIVAS
PARA O ENSINO
E A APRENDIZAGEM
DE ESTATÍSTICA
E PROBABILIDADE

MERCADO®
LETRAS

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Perspectivas para o ensino e a aprendizagem de estatística e probabilidade / Celi Espasandin Lopes, Mauren Porciúncula, Suzi Samá, (organizadoras). – Campinas, SP : Mercado de Letras, 2019. – (Série Educação Estatística)

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7591-569-1

1. Educação básica 2. Ensino – Metodologia 3. Estatística – Estudo e ensino 4. Prática pedagógica 5. Professores – Formação 6. Probabilidades – Estudo e ensino I. Lopes, Celi Espasandin. II. Porciúncula, Mauren. III. Samá, Suzi. IV. Série.

19-27588

CDD-519.507

Índices para catálogo sistemático:

1. Estatística e probabilidade :

Matemática : Estudo e ensino 519.507

capa e gerência editorial: Vande Rotta Gomide
preparação dos originais: Leda M. S. Freitas Farah
revisão final: das organizadoras
bibliotecária: Cibele Maria Dias – CRB-8/9427

DIREITOS RESERVADOS PARA A LÍNGUA PORTUGUESA:

© MERCADO DE LETRAS®

V.R. GOMIDE ME

Rua João da Cruz e Souza, 53

Telefax: (19) 3241-7514 – CEP 13070-116

Campinas SP Brasil

www.mercado-de-letras.com.br

livros@mercado-de-letras.com.br

1ª edição

JULHO / 2019

IMPRESSÃO DIGITAL

IMPRESSO NO BRASIL

Esta obra está protegida pela Lei 9610/98.
É proibida sua reprodução parcial ou total
sem a autorização prévia do Editor. O infrator
estará sujeito às penalidades previstas na Lei.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
1. ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS.....	13
<i>Thays Rodrigues Votto e Mauren Porciúncula</i>	
2. O ENSINO DA ESTOCÁSTICA: UM DESAFIO PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	41
<i>Sezília Elizabete Rodrigues Garcia Olmo de Toledo e Celi Espasandin Lopes</i>	
3. TRABALHANDO COM ESTATÍSTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	71
<i>Laís Sampaio Fortes, Maria Patrícia Freitas de Lemos, Karina Rodrigues dos Santos e Severino Cavalcante de Sousa Júnior</i>	
4. POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO ESTATÍSTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	91
<i>Fabiano dos Santos Souza e Alexandre Sousa da Silva</i>	
5. REFLEXÕES SOBRE O ENSINO DE PROBABILIDADE – ASPECTOS DE LETRAMENTO E PENSAMENTO PROBABILÍSTICOS.	125
<i>Cileda de Queiroz e Silva Coutinho, Auriluci de C. Figueiredo e Celso Ribeiro Campo</i>	

6.	EDUCAÇÃO PROBABILÍSTICA: UM ESTUDO SOBRE A ALEATORIEDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL	145
	<i>Maristela Regina Smaniotto, Magnus Cesar Ody, Clarissa Coragem Ballejo, Rodrigo Castelo Branco Herzog e Lori Viali</i>	
7.	NARRATIVAS VIDEOGRAVADAS DE ALUNOS AO DESENVOLVEREM ATIVIDADES ESTATÍSTICAS	171
	<i>Rogério Ramos Socha, Nathalia Tornisiello Scarlassari e Celi Espasandin Lopes</i>	
8.	METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE ESTATÍSTICA NOS CURSOS DE LICENCIATURA	195
	<i>Suzi Samá, Irene Cazorla e Marta Élid Amorim</i>	
9.	PROJETOS DE APRENDIZAGEM NO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA	221
	<i>Karla Priscila Schreiber e Mauren Porciúncula</i>	
10.	AS COMPETÊNCIAS DA EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E A COMPETÊNCIA CRÍTICA: UMA DISCUSSÃO SOBRE POSSÍVEIS ENTRELAÇAMENTOS	247
	<i>Andréa Pavan Perin e Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki</i>	
11.	ASPECTOS NEUROCOGNITIVOS DA APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA DE ESTATÍSTICA	271
	<i>Suzi Samá, Laerte Fonseca, Kleyfton Soares e Luciano Pontes</i>	
12.	ITENS DISSERTATIVOS EM AVALIAÇÕES.	297
	<i>Marcos Nascimento Magalhães</i>	
	SOBRE OS AUTORES	317

APRESENTAÇÃO

Neste livro apresentamos ao leitor uma coletânea de textos oriundos de pesquisas realizadas em diferentes instituições brasileiras.

Os autores são pesquisadores que atuam na área de Educação Matemática e Educação Estatística, realizando investigações com diferentes focos de estudos, contextos diversificados e níveis de ensino diferenciados.

No primeiro capítulo, Thays e Mauren socializam parte dos resultados da dissertação de mestrado da primeira autora, sob orientação da segunda. Narram uma pesquisa em que analisaram o discurso de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com vistas a identificar quais habilidades estatísticas estão sendo desenvolvidas por eles e as estratégias pedagógicas que utilizam para promover esse desenvolvimento. Os resultados são apresentados em duas categorias: construção e interpretação de gráficos e tabelas e realização de pesquisas. Emerge como resultado que tanto a construção de gráficos coletivos quanto a realização de pesquisas científicas escolares constituem-se como estratégias que tornam o aluno ativo na construção do seu conhecimento, possibilitando-lhe desenvolver a criticidade, a autonomia e a cidadania.

O capítulo 2 decorre da dissertação de Sezilia, que teve a segunda autora como orientadora, e traz discussões sobre os indícios do raciocínio estocástico, a partir de narrativas orais e registros escritos das crianças de uma turma do 2.º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Campinas. As autoras descrevem seis atividades desenvolvidas com as crianças, nas quais se trabalha a ideia de aleatoriedade, construção de gráficos, coleta e representação de dados a partir de atividades lúdicas. São enfatizados como resultados indícios de desenvolvimento do raciocínio estocástico, expressos pelas crianças, ao perceberem a aleatoriedade presente nos jogos com dados e em outras atividades que elas vivenciaram.

Os autores Laís, Maria Patrícia, Karina e Severino, no capítulo 3, mostram um estudo sobre a compreensão de 16 alunos do 2.º ano do Ensino Fundamental sobre a construção, a leitura e a interpretação de gráficos de barra por meio de problemas de adição e subtração. Eles observam que, após a primeira intervenção, houve um progresso no desempenho das crianças na resolução dos problemas de adição e subtração propostos. Também puderam evidenciar que o trabalho com construção de gráficos despertou o interesse das crianças, que relataram ser mais fácil perceber os dados dos problemas de adição e subtração através do uso dos gráficos e, assim, conseguir resolver as atividades propostas.

Já no capítulo seguinte, Fabiano e Alexandre apresentam um estudo que se baseia em pesquisas científicas e reflexões dos autores e propõem a implementação de atividades para o ensino de Estatística na Educação Básica, com objetivo de incentivar discussões referentes à abordagem de conteúdos estatísticos desde os anos iniciais. Metodologias de aprendizagem ativa foram utilizadas como base para as atividades, possibilitando a discussão de conceitos estatísticos que perpassem todas as etapas de uma pesquisa quantitativa: de forma simplificada, podemos dividi-la em planejamento, análise e conclusão. As atividades

estimulam a utilização de ferramentas computacionais livres e disponíveis na internet (BrOffice, programa R e Geogebra) e o uso de jogos como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem de Estatística. As atividades aqui apresentadas foram aplicadas e discutidas com dois grupos distintos de estudantes e professores de Matemática da Educação Básica. Esperamos que elas possam ser incorporadas e/ou adaptadas ao planejamento dos docentes ou que sirvam de inspiração para confecção de novas atividades pedagógicas.

No capítulo 5, os autores Cileda, Auriluci e Celso apresentam uma discussão sobre aspectos considerados para o ensino e a aprendizagem do conceito de probabilidade, a partir dos modelos de letramento e pensamento probabilísticos, ou seja, buscando elementos para uma aprendizagem efetiva e significativa. Analisam as possibilidades de abordagem por meio de jogos cujo espaço amostral é não equiprovável, tais como o jogo da soma e o jogo justo. A confrontação dos enfoques clássico e frequentista é fundamental para a construção do conceito de probabilidade, e os dois jogos, de acordo com nossas análises, são bastante profícuos para tal. Com isso, eles propõem o caminho para uma possível abordagem desde o 6.º ano do Ensino Fundamental.

O sexto capítulo traz reflexões sobre a educação probabilística no Ensino Fundamental, provocadas por Maristela, Magnus, Clarissa, Rodrigo e Lori a partir de ponderações sobre diversos aspectos da realidade, trazendo questões relativas à previsão e à interpretação em situações de incerteza. Para tanto, propõem duas atividades realizadas no contexto de uma turma do 9.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, visando compreender o conhecimento probabilístico de estudantes de 14 a 16 anos.

No capítulo seguinte, Nathalia, Rogério e Celi expõem as potencialidades do uso do vídeo como um instrumento que visa facilitar a análise dos estudos qualitativos. Narram o uso desse

recurso durante o desenvolvimento de atividades estatísticas de arremesso de bolas ao cesto, em que os estudantes deveriam estimar valores em situações de aleatoriedade. Ponderam que, além de favorecer a construção dos conceitos de média, mediana e moda, o objetivo também era verificar como os alunos faziam suas escolhas em duas etapas da atividade: na primeira, eles realizaram estimativas com poucos dados para serem analisados. Na segunda etapa, fizeram novas escolhas a partir de dados construídos, vivenciados e analisados por eles. Puderam verificar a importância de realizar atividades por meio de processos investigativos.

No capítulo 8, as autoras Suzi, Irene e Marta apresentam experiências com metodologias ativas no ensino de Estatística nos cursos de licenciatura. A primeira experiência aborda o Modelo de Rotação por Estações implementado na disciplina de Ensino de Estatística para Licenciaturas na FURG, que mostra aos futuros professores diferentes formas de organizar e planejar a sala de aula de Estatística. A segunda apresenta a utilização, nas licenciaturas de ciências humanas na UESC, de sequências de ensino com temas transversais, que percorrem as fases do ciclo investigativo, no ambiente papel e lápis e computacional. A terceira experiência, realizada na UFS, versa sobre o ensino de Probabilidade, que oportuniza pensar sobre a prática docente, no que tange aos erros que os alunos poderiam cometer ao realizar a atividade, à importância de o professor conhecer e usar atividades diferenciadas que favoreçam a elaboração de justificativas para facilitar o aprendizado do aluno e o façam superar dificuldades. As atividades foram elaboradas partindo do pressuposto de que o futuro professor precisa vivenciar, já em sua formação inicial, situações que promovam uma atitude mais ativa e reflexiva, com vistas a contribuir para ampliar não apenas o conhecimento dos conceitos estatísticos, mas também a compreensão de estratégias e atitudes que possam favorecer a construção desses conceitos.

Em seguida, Karla e Mauren discutem as contribuições dos Projetos de Aprendizagem para o desenvolvimento profissional de futuros professores de Matemática no ensino de Estatística. As autoras consideraram os registros das orientadoras da atividade e as respostas dos licenciandos em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG –, coletados no decorrer do desenvolvimento dos Projetos de Aprendizagem. A partir desses dados, foram evidenciadas suas contribuições, a intenção dos licenciandos de inserir essa estratégia em sala de aula quando docentes e a aprendizagem dos conceitos de Estatística Descritiva pelos licenciandos em Matemática. Os resultados apontaram que, por meio de Projetos de Aprendizagem, os futuros professores de Matemática construíram saberes relacionados à Estatística Descritiva – conhecimento do conteúdo e conhecimentos relativos à prática pedagógica – e conhecimento pedagógico do conteúdo.

No décimo capítulo, Andréa e Maria Lúcia promovem uma discussão sobre os possíveis entrelaçamentos entre as competências da Educação Estatística – literacia, raciocínio e pensamento – e a competência crítica. Esta reflexão é fruto de um trabalho de doutorado, cujo objetivo é analisar as contribuições do ambiente de Modelagem Matemática para o desenvolvimento das competências da Educação Estatística e a formação de sujeitos críticos. Optou-se por esse ambiente porque ele proporciona os atos de formular questões, coletar, analisar e interpretar dados. Tomou-se para análise o trabalho final e a gravação em áudio da apresentação dos trabalhos de Modelagem Matemática dos alunos, ao cursarem a disciplina de Estatística Aplicada. Este estudo mostrou que a competência crítica está fortemente ligada às competências da Educação Estatística, pois exige um olhar atento ao processo de investigação estatística. Por isso, requer uma prática que promova o diálogo, a problematização, a reflexão e a conscientização, princípios que constituem a Educação Crítica.

Suzi, Laerte, Kleyfton e Luciano, no capítulo 11, propõem um diálogo entre a Neurociência Cognitiva e a Educação Estatística, mais precisamente sobre o fenômeno da neuroaprendizagem na sala de aula. Relatam uma pesquisa que traz à tona alguns construtos teóricos da Neurociência Cognitiva, dentro de uma perspectiva anatomofisiológica comungada à aprendizagem. Posteriormente, traçam uma discussão sob a ótica da Educação Estatística e os desafios da docência. Também é apresentado um relato de experiência, na proposta da Sala de Aprendizagem de Estatística (SalAEst), enfatizando-a nas atividades propostas por discentes e docentes e, destarte, trazendo os aportes teóricos da Neurociência Cognitiva. Os autores apontam para a importância de essa correlação efetivar a dinamicidade da aula de estatística, construindo um ambiente profícuo para a aprendizagem estatística.

No último capítulo, Marcos discute a inclusão de itens dissertativos em avaliações efetuadas na disciplina de Estatística em cursos de graduação. Disciplinas básicas de Estatística estão presentes em currículos de graduação em diversas carreiras. Em geral, compreendem tópicos como Descritiva, Probabilidade e Inferência, que são desenvolvidos em um ou dois semestres. Um ponto que tem sido recorrente ao avaliar a qualidade do aprendizado dos estudantes é a constatação de que muitos dominam as técnicas de cálculo, mas não têm a mesma facilidade de entendimento dos conceitos envolvidos. Como forma de contribuir para amenizar essa situação, sugere-se incluir itens dissertativos em provas e/ou testes rápidos. Apresentam-se, também, alguns exemplos e comentam-se algumas das respostas obtidas.

Esperamos que os leitores mergulhem nas reflexões provocadas pelos autores em seus capítulos e possam redimensionar suas práticas pedagógicas, ao coordenar processos de ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade.

As organizadoras