

OS MOVIMENTOS DA  
EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA  
NA ESCOLA BÁSICA E NO  
ENSINO SUPERIOR



CELI ESPASANDIN LOPES  
(ORGANIZADORA)

OS MOVIMENTOS DA  
EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA  
NA ESCOLA BÁSICA E NO  
ENSINO SUPERIOR

MERCADO®  
LETRAS

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

Os Movimentos da educação estatística na escola básica e no ensino superior / Celi Espasandin Lopes (organizadora). – Campinas, SP : Mercado de Letras, 2014. – (Coleção Educação Estatística)

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7591-308-6

1. Educação básica 2. Educação superior 3. Estatística – Estudo e ensino 4. Prática de ensino 5. Professores – Formação profissional I. Lopes, Celi Espasandin. II. Série.

14-03385

CDD-519.507

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Estatística : Estudo e ensino 519.507

*capa e gerência editorial:* Vande Rotta Gomide  
*preparação dos originais:* Leda Maria de Souza Freitas Farah

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](http://www.mercado-de-letras.com.br)

[livros@mercado-de-letras.com.br](mailto:livros@mercado-de-letras.com.br)

1ª edição

**MAIO/2014**

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

PREFÁCIO ..... 9  
*Cileda de Queiroz e Silva Coutinho*

APRESENTAÇÃO ..... 11  
*Celi Espasandin Lopes*

---

### PARTE 1

#### MOVIMENTOS DAS APRENDIZAGENS DOCENTES

EDUCADORAS DA INFÂNCIA  
ENSINANDO COMBINATÓRIA ..... 19  
*Antonio Carlos de Souza*

A PRÁTICA DOCENTE EM ESTOCÁSTICA,  
REVELADA POR PROFESSORAS QUE ENSINAM  
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL ..... 39  
*Débora de Oliveira*

O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE  
PROFESSORES PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE  
EM TAREFAS DE INVESTIGAÇÃO ESTATÍSTICA ..... 73  
*Leandro de Oliveira Souza*

A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS . . . . .	101
<i>Luzinete de Oliveira Mendonça e Meri Bello Kooro</i>	

---

PARTE 2

MOVIMENTOS DAS APRENDIZAGENS  
DOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

BRINCANDO COM FANTASMAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E CONSTRUINDO UM GRÁFICO. . . . .	131
<i>Gabriela Maria de Lima Mourão e Keli Cristina Conti</i>	

O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROBABILÍSTICO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS . . . . .	145
<i>Jaqueline Aparecida Foratto Lixandrão Santos e Regina Célia Grandó</i>	

COMPONDO COM OS “SONS” DA COMUNICAÇÃO, EM AULAS DE MATEMÁTICA, NUMA PERSPECTIVA DE AVALIAÇÃO FORMATIVA . . . . .	171
<i>Joyce Furlan e Regina Célia Grandó</i>	

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS DE PROBABILIDADE NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL . . . . .	197
<i>Elizabeth Soares e Celi Espasandin Lopes</i>	

A COMUNICAÇÃO NA AULA DE MATEMÁTICA POSSIBILITANDO NEGOCIAÇÃO DE SIGNIFICAÇÕES SOBRE O CONCEITO DE PROBABILIDADE . . . . .	223
<i>Lia Marques Marocci e Adair Mendes Nacarato</i>	

ANÁLISE COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE NO ENSINO MÉDIO POR MEIO DA LEITURA E DA ESCRITA . . . . .	247
<i>Roberto Alves de Oliveira</i>	

TECNOLOGIA, LEITURA E ESCRITA EM  
MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES DE  
APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DO ENSINO  
MÉDIO EM COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE. . . . . 285  
*Martha Regina Egéa Kleine*

---

PARTE 3

MOVIMENTOS DAS APRENDIZAGENS DE  
ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS

OS PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO ESTATÍSTICA  
PRODUZIDOS POR ALUNOS DO CURSO DE  
CIÊNCIAS ECONÔMICAS . . . . . 307  
*Fernando Dalbão Carvalho e Celi Espasandin Lopes*

A UTILIZAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA  
PARA ELABORAÇÃO DE DADOS ESTATÍSTICOS  
EM UMA PESQUISA SALARIAL: UMA EXPERIÊNCIA  
COM ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR . . . . . 323  
*José Ferreira de Souza e Luiz Henrique Amaral*

UMA ANÁLISE SOBRE A EDUCAÇÃO  
ESTATÍSTICA EM CURSOS DE ENGENHARIA . . . . . 345  
*Geraldo Bull da Silva Junior*

DISCUSSÕES SOBRE O USO DE RECURSOS  
TECNOLÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA  
NO CURSO SUPERIOR DE ADMINISTRAÇÃO . . . . . 365  
*Geisiane Rodrigues dos Santos*

USO DE DIFERENTES TECNOLOGIAS INTEGRADAS À  
EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR . . . . . 387  
*Josney Freitas Silva e Juliano Schimiguel*

SOBRE OS AUTORES. . . . . 403





## PREFÁCIO

A Estatística, a Probabilidade e a Combinatória, oficialmente nos programas brasileiros desde o lançamento dos *Parâmetros Curriculares Nacionais*, em 1997, têm se mostrado como ferramentas fundamentais nos mais diversos campos do conhecimento. As formações profissionais, tanto em graduação como em cursos tecnológicos, exigem conhecimentos nessa área para o exercício profissional futuro. Da mesma forma, se multiplicam os cursos de pós-graduação *lato e stricto sensu* que incluem módulos de Estatística.

Há necessidade de que a formação de professores os prepare adequadamente para que trabalhem esses conteúdos com seus alunos, desde as séries iniciais de escolaridade até o Ensino Superior. Nesse contexto, vemos a chegada do livro *Movimentos da Educação Estatística*, trazendo reflexões sobre a formação de professores e também sobre o processo de aprendizagem dos alunos, em todos os níveis de escolaridade.

É com muita alegria e satisfação que recebo a notícia deste livro e o convite para redigir seu prefácio!

O conjunto de trabalhos aqui apresentados, resultados de pesquisas de mestrado e doutorado realizadas em dois grandes Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* que possuem grupos de

pesquisa na área da Educação Estatística, reflete o fortalecimento da Educação Estatística no Brasil. Depois de trabalhar intensamente por quase 20 anos nessa área, é muito gratificante, para mim, assistir ao aumento de pesquisadores interessados e mergulhados nesse campo tão importante e ainda emergente.

Ressalto ainda o brilhantismo da iniciativa da Prof<sup>ª</sup> Dra. Celi A. E. Lopes, pesquisadora muito atuante na área, na organização dessa obra, que leva aos professores e a todos os interessados no ensino e na aprendizagem da Estatística, da Probabilidade e da Combinatória, os resultados destas pesquisas. A transformação da linguagem acadêmica, própria às dissertações e teses, em uma outra, também científica, porém adaptada ao público que se pretende alcançar, refletida nos diversos capítulos que compõem a obra, é fator que certamente favorecerá a chegada dos resultados destas pesquisas às salas de aula.

Nesse aspecto, a abrangência dos trabalhos, que cobrem desde séries iniciais até o ensino universitário, é também um fator importante para o destaque da relevância da obra. A Educação Estatística precisa de iniciativas como esta! O impacto dos resultados de pesquisa nas realidades da escola básica e do ensino tecnológico e de graduação ainda é muito escasso, tanto nas salas de aula como na formação inicial ou continuada dos professores que atuarão nessas salas. E textos que divulguem o trabalho realizado pelos grupos de pesquisa em Educação Matemática, incluindo-se aqui a Educação Estatística, são absolutamente imprescindíveis.

É para mim uma honra prefaciá-la esta obra, que espero ser inspiradora para mais trabalhos de divulgação de pesquisas dos nossos mestrados e doutorados em Educação Estatística.

*Cileda de Queiroz e Silva Coutinho*  
São Paulo, novembro de 2013

## APRESENTAÇÃO

Este livro apresenta discussões sobre a Educação Estatística em espaços de formação continuada de professores, nas salas de aula da Escola Básica e em cursos de Ensino Superior. As propostas e as discussões descritas nos capítulos são decorrentes de pesquisas de mestrado e doutorado desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul e no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade São Francisco.

Organizado em três partes, a primeira delas se volta para as aprendizagens docentes e acolhe os quatro primeiros capítulos. No capítulo 1, Antonio Carlos discute duas atividades relacionadas à Combinatória, elaboradas e desenvolvidas no contexto infantil por duas professoras que participaram do grupo de estudos e pesquisas com o qual o autor desenvolveu sua pesquisa de doutorado. A análise realizada pelo autor evidenciou que a mobilização de conhecimentos pelo professor, na abordagem de ideias matemáticas, só acontece quando o tema escolhido lhe proporciona segurança; aí ele se torna capaz de criar atividades que permitam às crianças um fazer matemático significativo.

O capítulo 2, produzido por Débora, apresenta as práticas socializadas por professoras da Educação Infantil que atuam na Secretaria Municipal de Educação de São Paulo. As

aprendizagens das professoras foram analisadas por meio de relatos orais e escritos sobre o fazer docente relativo à elaboração de propostas para a abordagem das ideias estocásticas na infância. As aprendizagens evidenciadas demonstram que o conhecimento do conteúdo matemático e estatístico gera e mobiliza ações no ambiente profissional das professoras.

Leandro discute, no capítulo 3, uma atividade desenvolvida em um projeto de pesquisa-ação colaborativa com professores de Matemática do Ensino Fundamental. O autor considera que ensinar e aprender conceitos de estatística inferencial por meio de situações reais de exploração e investigação requer conhecimento e experiência anterior. Nesse sentido, os professores de Matemática da Escola Básica continuam fazendo um grande esforço para encontrar recursos para ensinar Estatística e, por isso, há necessidade de investir em formações continuadas em que se discutam possibilidades para o ensino de Estatística e Probabilidade.

O capítulo 4 traz as discussões feitas por Luzinete e Méri sobre um processo de formação continuada com um grupo de professores de alfabetização em Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EJA), em um curso de formação estruturado para desenvolver o conhecimento matemático, utilizando quatro linguagens: cinematográfica, musical, visual e midiática. As autoras consideram que a implementação da Educação Estatística requer um ambiente de aprendizagem de ação e reflexão, no qual se buscam compreensões sobre fenômenos não determinísticos, com base em dados, à luz de conceitos e técnicas estatísticas.

Com o quinto capítulo inicia-se a segunda parte, em que se discutem os movimentos das aprendizagens dos estudantes da Educação Básica. O texto inicial, de Gabriela e Keli, tem por objetivo apresentar uma atividade desenvolvida por professoras de crianças de 4 anos de idade em uma escola pública do interior do estado de São Paulo. Ela decorre do “Projeto Emoções”, que objetivava auxiliar os alunos a lidarem com os

sentimentos. Para isso, eles participaram de um jogo, fizeram registros e construíram gráficos. Em seguida, discutiram sobre as evidências e tiraram conclusões, de forma a sistematizar o processo de análise estatística. O sexto, de Jaqueline e Regina, traz discussões sobre o desenvolvimento do pensamento probabilístico dos alunos do Ensino Fundamental, por meio da resolução de problemas. As autoras evidenciam que promover tarefas relacionadas à linguagem estocástica, seja no início ou no decorrer de uma sequência didática, faz com que o aluno se sinta confiante para expressar suas ideias e motivado a realizar outras tarefas, uma vez que as compreende; possibilita que ele reflita e reveja espontaneamente seus conceitos, quando lhe apresentam argumentos convincentes, e crie um repertório linguístico apropriado à expressão do pensamento probabilístico.

No capítulo seguinte, Joyce e Regina dão continuidade ao trabalho com a perspectiva da resolução de problemas, que possibilitou identificar uma consonância com o conceito da avaliação formativa. Este texto apresenta um trecho de uma pesquisa realizada em um 9º ano de uma escola pública do estado de São Paulo. As autoras consideram que o trabalho com Educação Estatística pode desenvolver-se em múltiplos aspectos, por meio da escrita, da comunicação, da argumentação, dos processos de reflexão, da exploração da criatividade.

O capítulo 8 apresenta uma análise sobre duas investigações elaboradas por pesquisadores americanos do Connected Mathematics Project (CMP) para estudantes de 11 a 14 anos. Trata-se de sequências didáticas centradas na realização de experimentos, simulações e problematizações, que possibilitam aos alunos oportunidades de aplicar e desenvolver ainda mais seus conhecimentos sobre Probabilidade, estabelecendo conexões com outros conteúdos como: números racionais, Geometria, Estatística, ciência e negócios.

O nono capítulo, elaborado por Lia e Adair, discute a comunicação na aula de Matemática como possibilidade de

negociação de significações sobre o conceito de probabilidade por meio da circulação de ideias expressas na interação aluno-aluno e professor-aluno, o que contribui para gerar os conflitos necessários ao desenvolvimento conceitual. A natureza empírica da tarefa permitiu aos alunos manusear o material, realizar efetivamente o experimento, registrar as ocorrências, comparar os resultados com as previsões que fizeram, além de comparar os próprios resultados entre si.

Em seguida, Roberto apresenta parte de sua pesquisa de mestrado desenvolvida em suas salas de aula do Ensino Médio em uma escola da rede estadual de São Paulo. Ele constatou que o processo de registro escrito, por meio do portfólio, nas aulas de Análise Combinatória e Probabilidade no Ensino Médio, possibilitou aos alunos sistematizar os conceitos além do senso comum, ou seja, foi facilitador e potencializador para a aquisição de um saber matemático que transcendesse a resolução de problemas e exercícios. Os resultados alcançados indicam que um processo de intervenção com leitura e escrita nas aulas de Matemática do Ensino Médio é um caminho que torna a atuação professor-aluno e aluno-aluno mais interativa e, conseqüentemente, mais produtiva para a construção do conhecimento matemático e do conhecimento em geral.

No décimo primeiro capítulo, Martha discute as possibilidades de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio em Combinatória e Probabilidade por meio do uso de recursos tecnológicos. A autora revela em sua análise que escrever nas aulas de Matemática permite ao professor detectar falhas na compreensão dos conceitos ou no domínio dos termos utilizados para o desenvolvimento desses conceitos; e leva o aluno a refletir sobre o seu aprendizado. O uso de tecnologias no desenvolvimento do raciocínio combinatório e probabilístico permite ao professor oferecer situações em que simulações podem ser vivenciadas virtualmente, de maneira que o aluno seja capaz de visualizar, interagir e manipular ideias matemáticas.

A última parte do livro traz os movimentos das aprendizagens de estudantes universitários, inicialmente, com a discussão de Fernando e Celi sobre os processos de investigação estatística, produzidos por alunos do curso de Ciências Econômicas. Os autores consideram que a disciplina Estatística Econômica assume papel fundamental na formação do futuro economista, pois, por meio da inferência estatística, o aluno consegue associar os conteúdos aprendidos nas disciplinas específicas de Teoria Econômica com o conteúdo da disciplina Estatística Econômica, o que lhe permite um olhar único da realidade em que está inserido.

José e Luiz trazem reflexões sobre o desenvolvimento de um grupo de alunos na disciplina de Cargos e Salário, com o uso da modelagem matemática como metodologia de ensino, em um curso superior de Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos. O processo analisado centra-se na elaboração de modelos significativos, os quais têm na Estatística sua principal ferramenta para a tomada de decisão na rotina organizacional. Os resultados observados dão indícios de que o processo investigativo possibilitou a percepção da importância dos conceitos estatísticos nos processos decisórios de uma organização.

No antepenúltimo capítulo, o texto de Geraldo tem o objetivo principal de buscar elementos para embasar a discussão sobre o que seria programa adequado para a disciplina de Estatística nos cursos de Engenharia. O processo analítico apresentado pelo autor indica a importância de um ensino de Estatística que enfatize a literacia e o desenvolvimento do pensamento estatístico, ligando a aprendizagem da disciplina à realidade, via utilização de dados socialmente divulgados.

No capítulo 15, Geisiane apresenta parte de sua pesquisa, realizada com os alunos de uma turma do curso de Administração da Universidade do Estado de Minas Gerais no *campus* de Frutal. Discutiu-se o trabalho com Projetos desenvolvido pelos estudantes, utilizando o recurso do *software* Excel. A autora

considera que essa forma de trabalho permitiu aos alunos uma compreensão maior sobre o fazer estatístico.

O livro se completa com o capítulo em que Josney e Juliano relatam parte de uma investigação de mestrado realizada com alunos do Curso de Administração de uma universidade pública no estado de Minas Gerais, tendo como objetivo avaliar o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na construção de um cenário de investigação que permita implementar a Educação Estatística. A disciplina foi planejada, buscando utilizar, em diferentes momentos, tecnologias diferenciadas, como o uso de *softwares* (Microsoft Excel), internet (redes sociais, *blogs*, Google docs) e as calculadoras (científica e HP-12C, esta última, imprescindível a outras disciplinas do curso de Administração). Os autores consideram que o uso de diferentes tecnologias aliadas ao projeto possibilitou aos alunos uma experiência diferente, colocando-os em contato direto com a coleta dos dados, com a elaboração dos questionários de pesquisa e sua posterior organização, apresentação e interpretação.

Pode-se observar que são vastas as experiências de ensino e aprendizagem de Combinatória, Probabilidade e Estatística realizadas nos diferentes níveis de ensino e com múltiplos objetivos. Em geral, os resultados evidenciam a importância de assumir uma concepção de Estatística como uma ciência de análise de dados, percebendo que as ferramentas matemáticas, em particular os conceitos probabilísticos, são essenciais para que esse processo analítico se realize com consistência.

Espera-se que este livro inspire a criação de inúmeras propostas didáticas em Educação Estatística para os processos de formação inicial e continuada de professores, bem como para as aulas da Educação Básica e do Ensino Superior.

*Celi Espasandin Lopes*