



# Curso de Bacharelado em Biblioteconomia na Modalidade a Distância

Jorge Luiz de Castro e Silva  
Maria Wilda Fernandes  
Rosa Livia Freitas de Almeida

## Estatística e Probabilidade

Semestre

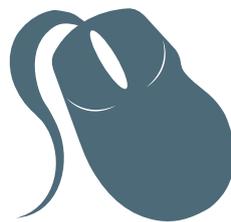
4



Caro Aluno,

Este material compõe o acervo de recursos educacionais do Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), disponível no Portal EduCapes, e será adotado no Curso Nacional de Bacharelado em Biblioteconomia na modalidade EaD (BibEAD).O conteúdo e formato originais foram preservados, conforme indicado nas páginas que se seguem. "





# Computação

## Estatística e Probabilidade

Jorge Luiz de Castro e Silva  
Maria Wilda Fernandes  
Rosa Livia Freitas de Almeida

3ª edição  
Fortaleza - Ceará



2015



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ



C A P E S



Química



Ciências  
Biológicas



Artes  
Plásticas



Computação



Física



Matemática



Pedagogia



Esta obra é licenciada por uma Licença *Creative Commons*: Atribuição – Uso Não Comercial – Não a Obras Derivadas (by-nc-nd). Os termos desta licença estão disponíveis em: <[http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ br/](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/br/)>. Direitos para esta edição compartilhados entre os autores e a editora EdUECE. Qualquer parte ou a totalidade do conteúdo desta publicação pode ser reproduzida ou compartilhada. Obra sem fins lucrativos e com distribuição gratuita. O conteúdo do livro publicado é de inteira responsabilidade de seus autores, não representando a posição oficial da EdUECE.

Editora Filiada à



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DAS EDITORAS UNIVERSITÁRIAS

**Presidenta da República**

Dilma Vana Rousseff

**Ministro da Educação**

Renato Janine Ribeiro

**Presidente da CAPES**

Carlos Afonso Nobre

**Diretor de Educação a Distância da CAPES**

Jean Marc Georges Mutzig

**Governador do Estado do Ceará**

Camilo Sobreira de Santana

**Reitor da Universidade Estadual do Ceará**

José Jackson Coelho Sampaio

**Vice-Reitor**

Hidelbrando dos Santos Soares

**Pró-Reitor de Pós-Graduação**

Jerffeson Teixeira de Souza

**Coordenador da SATE e UAB/UECE**

Francisco Fábio Castelo Branco

**Coordenadora Adjunta UAB/UECE**

Eloísa Maia Vidal

**Diretor do CCT/UECE**

Luciano Moura Cavalcante

**Coordenador da Licenciatura**

em Computação

Francisco Assis Amaral Bastos

**Coordenadora de Tutoria e Docência**

em Computação

Maria Wilda Fernandes

**Editor da UECE**

Erasmo Miessa Ruiz

**Coordenadora Editorial**

Rocylânia Isidio de Oliveira

**Projeto Gráfico e Capa**

Roberto Santos

**Diagramador**

Francisco José da Silva Saraiva

**Conselho Editorial**

Antônio Luciano Pontes

Eduardo Diatagy Bezerra de Menezes

Emanuel Ângelo da Rocha Fragoso

Francisco Horácio da Silva Frota

Francisco Josênio Camelo Parente

Gisafran Nazareno Mota Jucá

José Ferreira Nunes

Liduina Farias Almeida da Costa

Lucili Grangeiro Cortez

Luiz Cruz Lima

Manfredo Ramos

Marcelo Gurgel Carlos da Silva

Marcony Silva Cunha

Maria do Socorro Ferreira Osterne

Maria Salete Bessa Jorge

Silvia Maria Nóbrega-Therrien

**Conselho Consultivo**

Antônio Torres Montenegro (UFPE)

Eliane P. Zamith Brito (FGV)

Homero Santiago (USP)

Ieda Maria Alves (USP)

Manuel Domingos Neto (UFF)

Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)

Maria Lirida Callou de Araújo e Mendonça (UNIFOR)

Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)

Romeu Gomes (FIOCRUZ)

Túlio Batista Franco (UFF)

E529j Jorge Luiz de Castro e Silva, Maria Wilda Fernandes  
Rosa Livia Freitas de Almeida

Estatística e Probabilidade  
Fortaleza - 2015 – 3ª Edição  
125p.

Publicação do Sistema UAB/UECE, 2010

ISBN: 979-85-89427-32-5  
Estatística e Probabilidade

CDD 668

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE  
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará  
CEP: 60714-903 – Fone: (85) 3101-9893  
Internet: [www.uece.br](http://www.uece.br) – E-mail: [eduece@uece.br](mailto:eduece@uece.br)  
Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais  
Fone: (85) 3101-9962

# Sumário

<b>Apresentação</b> .....	<b>5</b>
<b>Capítulo 1 – Introdução à Estatística</b> .....	<b>7</b>
1. A Estatística como campo de conhecimento .....	9
2. Porque estudar Estatística .....	10
3. Método estatístico .....	11
<b>Capítulo 2 – População e Amostra</b> .....	<b>13</b>
1. Variáveis .....	15
2. Escala de medidas .....	15
3. População .....	16
4. Censo .....	17
5. Amostra .....	17
<b>Capítulo 3 – Gráficos Estatísticos</b> .....	<b>21</b>
1. Apresentação gráfica .....	23
2. Diagramas .....	23
<b>Capítulo 4 – Tabelas e Séries Estatísticas</b> .....	<b>29</b>
1. Tabelas .....	31
2. Séries estatísticas .....	34
<b>Capítulo 5 – Distribuição de frequência</b> .....	<b>37</b>
1. Sintetizando dados qualitativos .....	39
2. Sintetizando dados quantitativos.....	41
<b>Capítulo 6 – Medidas de Posição</b> .....	<b>57</b>
1. Introdução .....	59
2. Média aritmética ( $\bar{x}$ ).....	59
3. Mediana (Md) .....	63
4. Moda (Mo).....	68
5. Aplicação das medidas de posição.....	72
6. Separatrizes .....	72
<b>Capítulo 7 – Medidas de Dispensão ou de Variabilidade</b> .....	<b>79</b>
1. Dispersão ou variabilidade .....	81
2. Assimetria.....	87
3. Curtose.....	89
<b>Capítulo 8 – Fundamentos de Probabilidade</b> .....	<b>93</b>
1. Introdução .....	95
2. Espaço Amostral e Eventos .....	97

3. Definição de probabilidade.....	98
4. Espaços amostrais finitos e infinitos .....	100
5. Probabilidade condicional .....	101
6. Variáveis aleatórias, funções densidade de probabilidade .....	105
<b>Capítulo 9 – Distribuições estatísticas .....</b>	<b>111</b>
1. Distribuições discretas .....	113
2. Distribuições contínuas .....	116
3. Momentos de uma distribuição de probabilidade.....	121
<b>Sobre os autores .....</b>	<b>125</b>

# Apresentação

Esta publicação constitui-se como um importante recurso posto à disposição dos alunos do curso de licenciatura plena em Computação, na modalidade educação a distância da Universidade Estadual do Ceará, tendo como finalidade apresentar uma introdução aos princípios gerais da Estatística (seu campo de atuação) e aprofundar alguns conceitos importantes ao entendimento do seu campo de estudo.

O livro está organizado em 9 capítulos. Os capítulos 1 a 5 tratam dos tópicos referentes à Estatística Descritiva, iniciando com a apresentação da Estatística como campo de conhecimento; explicando os significados de população e amostra; apresentando os diversos tipos de gráficos estatísticos, tabelas e séries. O capítulo 5 é dedicado a distribuição de frequência de dados qualitativos e quantitativos.

Os capítulos 6 e 7 encerram a parte dedicada a Estatística Descritiva, apresentando medidas de posição e medidas de dispersão ou de variabilidade.

Os capítulos 8 e 9 são dedicados ao estudo de probabilidade, abordando a definição conceitual, espaços amostrais finitos e infinitos, probabilidade condicional e distribuições estatísticas.

Ao final de cada capítulo, são apresentadas atividades de avaliação que podem ser utilizadas como verificação de aprendizagem do aluno.

**Os autores**



**Capítulo**

**1**

# **Introdução à Estatística**



## Objetivos

- Apresentar os conceitos básicos de Estatística, o seu campo de aplicação e as fases do método estatístico descritivo.
- Apresentar os conceitos de variáveis, população e amostra além dos motivos para se fazer uso de amostragem e quais os seus tipos principais.

## 1. A Estatística como campo de conhecimento

Em nosso dia a dia, frequentemente estamos fazendo observações de fenômenos e gerando dados. Os professores analisam dados de alunos; analistas de sistemas analisam dados de desempenho de sistemas computacionais; médicos analisam resposta do paciente a tratamentos, e todos nós, ao lermos jornais e revistas, estamos vendo resultados estatísticos provenientes do censo demográfico, de pesquisas eleitorais, da bolsa de valores etc.

Os dados podem provir de estudos observacionais ou de experimentos planejados. Ao acompanharmos o desempenho de um processo produtivo em sua forma natural, estamos fazendo um estudo observacional; ao alterar de forma proposital alguma variável do processo para verificar seus resultados, estamos realizando um experimento.

Estatística é um campo do estudo centrado na produção de metodologia para coleta, organização, descrição, análise e interpretação de dados bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises.

- Decidir qual é o melhor plano experimental e amostral para a realização da Pesquisa.
- Organizar e sumarizar dados obtidos por classificação, por contagem ou por mensuração.
- Fazer inferência sobre populações de unidades (indivíduos, objetos, animais) quando apenas uma parte (amostra) é estudada (classificada, contada ou medida).

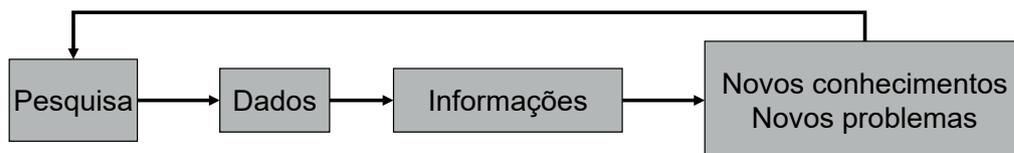
A Estatística pode ser aplicada em praticamente todas as áreas do conhecimento humano, tais como administração, Economia, Farmácia, Educação, Agricultura, Informática, Psicologia, indústria, comércio, Medicina e várias outras.

Podemos dividir a estatística em dois grupos: descritiva e indutiva.

A coleta, a organização e a descrição dos dados estão a cargo da **Estatística Descritiva**, enquanto a análise e a interpretação desses dados ficam a cargo da **Estatística Indutiva** ou **Inferencial**.

A estatística envolve técnicas para coletar, organizar, descrever, analisar e interpretar dados provenientes de estudos experimentais e de estudos observacionais.

A análise estatística de dados geralmente tem por objetivo a tomada de decisões, resolução de problemas ou produção de conhecimentos. Novos conhecimentos em geral nos levam a novos problemas, resultando em um processo iterativo.



Visão geral do processo estatístico



## 2. Porque estudar Estatística

O interesse pelo estudo da estatística se justifica porque

- a natureza apresenta variabilidade.
- ocorrem variações de indivíduo para indivíduo.
- ocorrem variações no mesmo indivíduo.

- a Estatística estuda como controlar, minimizar e observar a variabilidade inevitável de todas as medidas e observações.
- sem métodos estatísticos, a validade científica ficaria comprometida.

## 3. Método estatístico

### 3.1 O método científico

Podemos entender método científico como um conjunto de regras básicas para desenvolver uma experiência a fim de produzir um novo conhecimento, bem como corrigir e integrar conhecimentos pré-existentes.

Dos métodos científicos, podemos destacar o método experimental e o estatístico.

### 3.2 O método experimental

O método<sup>1</sup> experimental baseia-se em manter constantes todas as causas (fatores), menos uma, e variar essa causa de modo que o pesquisador possa descobrir seus efeitos, caso existam. É muito utilizado no estudo da Física, da Química etc.

<sup>1</sup> Método: é um conjunto de meios dispostos convenientemente para se chegar a um fim que se deseja.

### 3.3 O método estatístico

É utilizado quando precisamos descobrir fatos em um campo em que o método experimental não se aplica (como, nas Ciências Sociais), já que os vários fatores que afetam o fenômeno em estudo não podem permanecer constantes enquanto fazemos variar a causa que, naquele momento, nos interessa. A determinação das causas que definem o preço de uma mercadoria seria um bom exemplo: para aplicarmos o método experimental, teríamos que variar a quantidade da mercadoria para saber se tal fato iria influenciar ou não no seu preço.

Nesses casos, lançamos mão de outro método, o método estatístico. O método estatístico, diante da impossibilidade de manter as causas constantes, admite todas essas causas presentes variando-as, registrando essas variações e procurando determinar, no resultado final, que influências cabem a cada uma delas.

<sup>2</sup> Dado: é uma descrição limitada do real, desvinculada de um referencial explicativo e difícil de ser utilizado como informação por ser ininteligível

<sup>3</sup> Informação: é uma descrição mais completa do real associada a um referencial explicativo sistemático. Assim a informação é o dado, cuja forma e conteúdo são apropriados para um uso específico

### 3.4 Fases do método estatístico descritivo

#### a) Coleta de dados

A coleta de dados<sup>2</sup> é o meio pelo qual a informação<sup>3</sup> sobre as variáveis é coletada. A coleta de dados pode ser direta, quando ela é feita diretamente na fonte, e indireta, quando é feita através de outras fontes.

Em relação ao fator tempo, a coleta de dados pode ser classificada em contínua, periódica ou ocasional.

- **Coleta de dados contínua:** quando os eventos que acontecem durante determinado estudo são registrados à medida que ocorrem.
- **Coleta de dados periódica:** acontece em intervalos constantes de tempo, como nos censos.
- **Coleta de dados ocasional:** são aqueles realizados sem a preocupação de continuidade ou periodicidade, com o objetivo de atender a uma conjuntura ou emergência.

#### b) Crítica dos dados

A crítica dos dados é um processo de detecção de erros por inspeção cuidadosa dos dados coletados. Em geral, é tida com a responsável por retardar a conclusão dos resultados da pesquisa. No entanto, trata-se de uma etapa fundamental para garantir a qualidade dos dados.

#### c) Apuração dos dados

Consiste em resumir os dados através de uma contagem e de um agrupamento. É um trabalho de coordenação e de tabulação. Pode ser manual, eletromecânica ou eletrônica.

#### d) Exposição ou apresentação dos dados

A apresentação dos dados é de fundamental importância para uma pesquisa. Estes devem ser apresentados de forma adequada, por meio de tabelas e/ou gráficos que permitam sintetizar grandes quantidades de dados, tornando mais fácil a compreensão do atributo em estudo e permitindo uma futura análise.

#### e) Análise dos resultados

O objetivo de uma análise estatística é tirar conclusões que ajudem o pesquisador a resolver o problema proposto. O significado exato de cada um dos valores obtidos através do cálculo das várias medidas estatísticas disponíveis deve ser bem interpretado.