

História da Estatística

Gauss M. Cordeiro (UFRPE)

email: gauss@deinfo.ufrpe.br

1. O que é Estatística?
2. Origens dos Conceitos Estatísticos
3. Conceitos Básicos da Inferência Estatística
4. Áreas de Aplicação da Estatística
5. Avanços Recentes da Estatística
6. Estatística e sua História

O que é Estatística?

Antigamente: palavra latina STATUS (Estado)

Hoje: Estatística = Ciência + Tecnologia + Arte

Ciência: tem identidade própria com um grande número de técnicas deduzidas de princípios básicos

Tecnologia: sua metodologia pode ser implantada num sistema operacional para manter um nível desejado de performance

Arte: depende da razão indutiva e não está livre de controvérsias

Origens dos Conceitos Estatísticos

Problema Real

Análise de dados de astronomia.

Qual a distância de Berlin a Koln?

Os planetas descrevem órbitas distribuídas aleatoriamente?

Qual a população da França?

Hereditariedade Genética

Como melhorar a qualidade da cerveja?

Melhoramento de técnicas agrícolas.

Conceito Estatístico

Mínimos Quadrados

Testes de Hipóteses

Estimadores da razão

Regressão e Correlação

Teste t

Planejamento de Experimentos

Origens dos Conceitos Estatísticos

Problema Real

As variedades de batatas e fertilizantes interagem?

Explicando ciclos estranhos nos preços de trigo.

Inspeção de Munição

Jogos nos Cassinos de

Monte Carlo

Necessidade de realizar

inúmeros testes na Indústria

Farmacológica

Eficiência das Indústrias do

Japão após II Guerra Mundial

Conceito

Análise de Variância

Modelos Paramétricos

de Séries Temporais

Testes Sequenciais

Simulação Estocástica

Testes Não-Paramétricos

Técnicas de Controle de

Qualidade

Conceitos Básicos da Inferência Estatística

Teoria da Regressão

1885

Francis Galton

Teste Qui-quadrado

1900

Karl Pearson

Teste t

1908

W. S. Gosset

Estimação

1921

Sir Ronald Fisher

ANOVA

1923

Sir Ronald Fisher

Planej. de Experimentos

1926

Sir Ronald Fisher

Testes de Hipóteses

1933

Neyman & Pearson

Testes Não-Paramétricos

1937

E. J. G. Pitman

Planos Amostrais

1945

P. C. Mahalanobis

Teoria da Decisão

1950

A. Wald

Modelos de Sobrevivência

1972

Sir David R. Cox

Atuação Principal da Estatística

Bioestatística - Aplicações à Medicina

Biometria - Aspectos estatísticos e matemáticos da Biologia

Demografia - Ciência da população humana e sua evolução no tempo

Econometria - Estudo de problemas econômicos combinando métodos estatísticos e matemáticos com teoria econômica

Epidemiologia - campo da medicina que trata do estudo de epidemias

Sociometria - Estudo de problemas sociais através da Estatística

Áreas de Aplicação da Estatística

- Medicina (Diagnóstico, Prognóstico, Ensaios Clínicos)
- Genética e Epidemiologia
- Agricultura (Experimentação Agrícola)
- Indústria e Negócio (Controle de Qualidade, Previsão de Demanda, Gerenciamento Eficiente, Mercado e Finanças)
- Governo (Disseminação da Informação, Políticas de Decisão, Serviços Públicos)
- Economia (Técnicas Econométricas e Séries Temporais)
- Pesquisa (Artes, Arqueologia, Ciências Agrárias, Ciências Exatas, Ciências Sociais, Literatura, Meio Ambiente, Mercado, Petróleo)
- Direito (Evidência estatística, teste de DNA, investigação criminal)

Avanços Recentes

- Bootstrap
- Data Mining e Redes Neurais (Campo Multidisciplinar da Estatística que envolve: Estatísticas, Validação Cruzada, Sistemas Especialistas de Dados e Técnicas de Visualização)
- Modelos de Regressão (Modelos Lineares Generalizados, Modelos Aditivos Generalizados, Modelos de Dispersão)
- Métodos MCMC
- Sistemas Especialistas
- Geoprocessamento e Reconhecimento de Padrões

Histórico da Estatística (5000 - 310 AC)

5000 AC - Registros egípcios de presos de guerra

3000 AC - Jogos de Dados

2000 AC - Censo Chinês

1500 AC - Dados de mortos em guerras no Velho Testamento

1100 AC - Registros de dados em livros da Dinastia Chinesa

585 AC - Thales de Mileto usa a geometria dedutiva

540 AC - Pitágoras (Aritmética e Geometria)

430 AC - Philolaus obtém dados de Astronomia e Hippocrates estuda doenças a partir da coleta de dados

400 AC - Estabelecido o Censo Romano

310 AC - Descrição detalhada como os dados deveriam ser coletados em livros de Constantinopla

Histórico da Estatística (300AC-470)

300 AC - Elementos de Euclides

180 AC - Origem de Dados Circulares (Hypsicles)

140 AC - Surge a Trigonometria com Hipparchus

100 AC - Horácio usa um ábaco de fichas como
instrumento de “cálculo portátil”

120 - Menelaus apresenta tabelas estatísticas cruzadas

250 - Estudos Avançados na Aritmética por Diophantus

300 - Desenvolvimento da álgebra

400 - Desenvolvimento da teoria dos números

470 - Valor de pi por Tsu Chung-Chi

Histórico da Estatística (620-840)

620 - Surge em Constantinopla um Primeiro Bureau de Estatística que existe até 680

695 - Primeira utilização da média ponderada pelos árabes na contagem de moedas

775 - Trabalhos estatísticos hindus são traduzidos para o árabe

826 - Os árabes usam cálculos estatísticos na tomada de Creta

830 - Al-Khwarizmi desenvolve a álgebra

840 - O astrônomo persa Yahyâ Abî Mansûr apresenta tabelas astronômicas amplas

Histórico da Estatística (1202-1620)

1202 - Sequência de Fibonacci

1303 - Origem dos Números Combinatórios (Shihchieh Chu)

1405 - O persa Ghiyat Kâshî realiza os primeiros cálculos de probabilidade com a fórmula do binômio

1447 - Surgem as primeiras tabelas de mortalidade construídas pelos sábios do Islã

1530 - Lotto de Firenze – Primeira Loteria Pública

1550 - Número Combinatório (Cardano)

1572 - Origem dos números complexos (Bombelli)

1591 - Solução de uma equação cúbica (Viète)

1593 - Fórmula de Viète para π

1614 - Napier cria os logaritmos

1620 - Descartes descobre a Geometria Analítica

Histórico da Estatística (1629-1684)

1629 - Método de Máximo e Mínimo e Teoria dos Números
(Pierre de Fermat)

1654 - Pierre de Fermat e Blaise Pascal estabelecem os
Princípios do Cálculo das Probabilidades

1656 - Huygens publica o primeiro tratado de Probabilidade

1660 - Fundação da Royal Society of London

1662 - Primeiros estudos demográficos (Graunt)

1665 - Expansão do Binômio de Newton

1670 - Fórmula de Interpolação de Gregory-Newton e Último Teorema
de Fermat

1673 - $\pi/4 = 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + \dots$ (Leibniz)

1679 - Distribuição de Pascal, Tratado do Triângulo Aritmético e
conceito do Valor Esperado (Pascal)

1684 - Leibniz desenvolve o Cálculo Diferencial e Integral

Histórico da Estatística (1687-1738)

1687 - Principia Matemática de Newton

1693 - Edmund Halley publica tabelas de mortalidade e cria os fundamentos da Atuária

1702 - Logaritmos Complexos (Bernoulli)

1707 - Fórmula de D'Moivre

1713 - Distribuição Binomial (Bernoulli)

1715 - Teorema de Taylor

1718 - D'Moivre publica Doutrina de Chances

1727 - Número "e" de Euler

1730 - Distribuição Normal (D'Moivre) e Fórmula de Stirling

1733 - Teorema Central do Limite (D'Moivre)

1738 - Medição do Risco (Daniel Bernoulli)

Histórico da Estatística (1748-1765)

1748 - Fórmula do Produto (função zeta em termos de potências dos primos) e Identidade de Euler

1749 - Método Minimax (Euler)

1750 - Teorema dos Números Pentagonais (Euler)

1753 - Solução Geral da Equação da Onda (Bernoulli)

1756 - Distribuições Discretas uniforme e do triângulo isósceles (Simpson)

1763 - Inferência Bayesiana (Thomas Bayes)

1764 - Probabilidade Condicional e Teorema de Bayes

1765 - Distribuição Contínua Semi-Circular (Lambert)

Histórico da Estatística (1774-1799)

1774 - Teoria da Estimação e Distribuição Exponencial Dupla

(Laplace)

1775 - William Morgan se torna o Primeiro Atuário

1776 - Distribuições Contínuas Uniforme e Parabólica

(Lagrange)

1777 - Primeiro exemplo de uso da verossimilhança na
estimação de parâmetro (Daniel Bernoulli)

1797 - Funções Analíticas (Lagrange) e o verbete Statistics
aparece na Enciclopédia Britânica

1799 - Mecânica Celeste (Laplace)

Histórico da Estatística (1800-1821)

1800 - A França estabelece o seu Bureau de Estatística

1804 - Análise de dados da órbita do Halley (Bessel)

1805 - Método dos Mínimos Quadrados (Legendre)

1810 - Teorema Central do Limite (Laplace)

1812 - Théorie Analytique des Probabilités (Laplace)

1820 - Várias sociedades de Estatística são criadas

1821 - Demonstração do que se chama hoje Teorema de

Gauss-Markov (Gauss)

Histórico da Estatística (1822-1853)

1822 - Séries de Fourier

1826 - Princípio da Dualidade (Poncelet)

1827 - Movimento Browniano

1831 - Teoria Geral das Equações de Galois

1834 - Primeiro Computador Analítico (Charles Babbage) e
Fundação do Journal of the Royal Statistical Society-B

1835 - Lei dos Grandes Números (Poisson)

1836 - Distribuição Gama

1837 - Distribuição de Poisson

1839 - Fundação da American Statistical Association (ASA)

1846 - Uso de Quantis (Quetelet)

1853 - Distribuição de Cauchy e Primeira Conferência Internacional de
Estatística em Bruxellas (Quetelet)

Histórico da Estatística (1856-1873)

1856 - Artur Cayley cria o Cálculo Matricial

1859 - Função Zeta com argumentos complexos (Riemann)

1860 - Polinômios de Chebyshev-Hermite

1863 - Distribuição Qui-Quadrado (Abbé)

1864 - Distribuição de Hermite

1867 - Desigualdade de Chebyshev

1869 - Genialidade Hereditária (Galton)

1871 - Notas em Hospitais (Florence Nightingale)

1873 - Determinação experimental de pi e prova por Hermite que “e” é transcendental

Histórico da Estatística (1876-1896)

1876 - Primeiro uso de um Método do tipo Monte Carlo (Forest)

1879 - Super-Dispersão de Dados (Lexis)

1882 - Prova que π é transcendental por Lindemann

1885 - Fundação do ISI

1887 - Teoria da Regressão (Galton) e Índice de Marshall

1889 - Princípios da Lógica Indutiva (Venn)

1892 - Coeficiente de Correlação (Edgeworth)

1894 - Método dos Momentos e uso pela primeira vez dos termos momento e desvio padrão (Karl Pearson)

1895 - Sistema de Distribuições e Coef. de Variação (Pearson)

1896 - Métodos de Captura-Recaptura (Petersen)

Histórico da Estatística (1897-1908)

1897 - Distribuição de Pareto

1900 - Teste Qui-Quadrado (K. Pearson), Cadeias de Markov e Coeficiente de Yule

1901 - Fundação da Biometrika (Pearson, Weldon e Galton)

1903 - Semi-Invariantes ou Cumulantes (Thiele)

1904 - Análise Fatorial, Expansão de Edgeworth, Coeficiente de Contingência (Karl Pearson) e Coeficiente de Spearman

1905 - Curva de Lorenz

1906 - Cálculo Funcional (Frechet)

1908 - Distribuição t de Student e distribuição amostral do coeficiente de correlação (William Gosset) e Análise Fatorial (Spearman)

Mercado de Trabalho

Pesquisas de Opinião

Pesquisas Eleitorais

Perfis de Consumidores

Indústrias

Controle de Qualidade

Avaliação de Desempenho

Instituições Públicas:

IBGE

Ministérios e Secretarias de Estado

DATAPREV

...

Instituições de Ensino e Pesquisa - Universidades

Mercado de Trabalho

Instituições Financeiras (bancos, seguradoras, ...)

Cálculo de apólices de seguro

Construção de indicadores econômicos

Carteiras de investimentos

Construção de plano de pensão

Instituições da Área Médica (hospitais, clínicas,...)

Eficácia de novos tratamentos

Controle de infecção hospitalar