



# Origens da Estatística

---

- Há indícios de que 3.000 A.C. já se faziam censos na Babilônia, China e Egito.



Até mesmo o **Velho Testamento** (Números 1:1-3) faz referência a uma instrução dada a Moisés, para que fizesse um levantamento dos homens de Israel que estivessem aptos para guerrear

1-Falou mais o SENHOR a Moisés no deserto de Sinai, na tenda da congregação, no primeiro dia do segundo mês, no segundo ano da sua saída da terra do Egito, dizendo:

2-Tomai a soma de toda a congregação dos filhos de Israel, segundo as suas famílias, segundo a casa de seus pais, conforme o número dos nomes de todo o homem, cabeça por cabeça;

3-Da idade de vinte anos para cima, todos os que em Israel podem sair à guerra, a estes contareis segundo os seus exércitos, tu e Arão.



# Em Roma

- Segundo a tradição, o rei Sêrvio Túlio (r. 578–535 a.C.) realizou a primeira reforma timocrática dos cidadãos romanos, dividindo-os por herança, dignidade, idade, profissão e função e inserindo estes dados nos registros públicos.



Gravura do século XVI retratando Sêrvio Túlio, sexto Rei de Roma.

# Em Roma

- Esta reforma foi essencial, a fim de determinar quais cidadãos tinham de cumprir serviço militar (obrigados a armar-se à sua própria custa).
- Eles foram divididos em cinco classes (seis se incluído os proletários) com base no censo

# Em Roma

A estratificação social definida pelo censo se refletiu, conseqüentemente, na organização militar da seguinte forma:

- A primeira classe era formada de 80 centúrias de infantaria, que podia ter uma renda maior de 100 000 asses. Era a classe majoritária que constituía a falange hoplítica do Reino de Roma; a primeira linha.
- A segunda tinha 20 centúrias e uma renda entre 75 000 e 100 000 asses. Constituía a segunda linha.

# Em Roma

- A terceira, de mais de 20 centúrias de infantaria leve, tinha renda entre 50 000 e 75 000 asses.
- A quarta, também com mais de 20 centúrias de infantaria leve, possuía renda entre 25 000 e 50 000.
- A quinta era formada por 30 centúrias de infantaria leve e tinha uma renda de apenas 11 000-25 000 asses.
- Aqueles que recebiam uma renda inferior a 11 000 asses eram organizados numa centúria e dispensados das obrigações militares (cujos membros foram chamados proletários), exceto nos casos onde havia perigos especiais à Roma.

# Em Roma



Baixo-relevo do Altar de Domínio Enobarbo representando uma operação de recenseamento: um empregado registra a declaração de um cidadão, enquanto o censor, colocando a mão no ombro de um cidadão, atribui-lhe uma centúria militar.

# Em Roma

- Após uma pausa os censos foram retomados pelo imperador romano Augusto (r. 27 a.C.–14 d.C.). Um novo salto quantitativo em 28 a.C. deve-se a uma alteração da contagem, por pessoa, incluindo mulheres e crianças (provavelmente com mais de um ano), e não apenas homens e cidadãos adultos.





# Império Inca

Túpaq Inka Yupanki (Cusco, 1441 - Chinchero, 1493) foi décimo soberano incaico, sendo o criador da unidade do estado Inca, com suas conquistas e reformas administrativas e religiosas. Estabeleceu um sistema social jerárquico e minuciosamente estratificado. Determinou que todos os súbditos do imperio debiam pagar o tributo a Inca, Aqueles estes não tiveram nada de valor para fazê-lo, se estabeleceu que cada um enviará ao Inca um cubilete de piolhos.

- A palavra **CENSO** deriva de CENSERE, que em latim, significa **TAXAR**.
- Em 1085, *Guilherme, O Conquistador* (1028-1087), solicitou um levantamento estatístico da Inglaterra, que deveria conter informações sobre terras, proprietários, uso da terra, empregados e animais. Os resultados deste censo foram publicados em 1086 no livro intitulado “*Domesday Book*” e serviram de base para o *cálculo de impostos*.



Guilherme o Conquistador  
(William the Conqueror)

- A palavra estatística apareceu pela primeira vez no século XVIII e foi sugerida pelo alemão Gottfried Achemmel (1719-1772), palavra esta que deriva de **STATU** (estado, em latim).
- Na Enciclopédia Britânica, o verbete **STATISTICS** apareceu em 1797.

# Primeira Fase

- o Muitos Estados encomendaram estudos para melhor conhecerem determinadas características da população para, por exemplo, determinarem leis sobre impostos e número de homens disponíveis para guerra.
- o Esta foi a primeira fase do que, hoje, se chama Estatística.

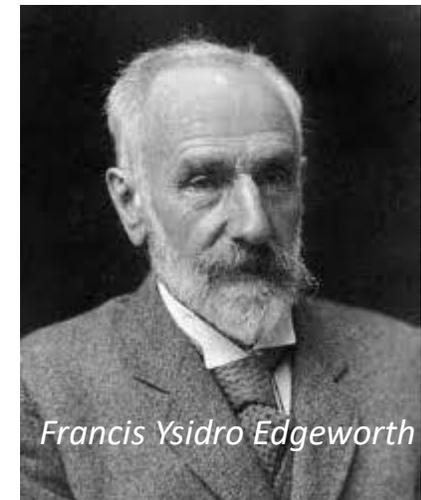
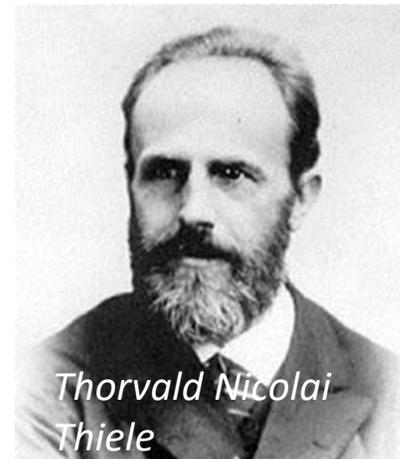
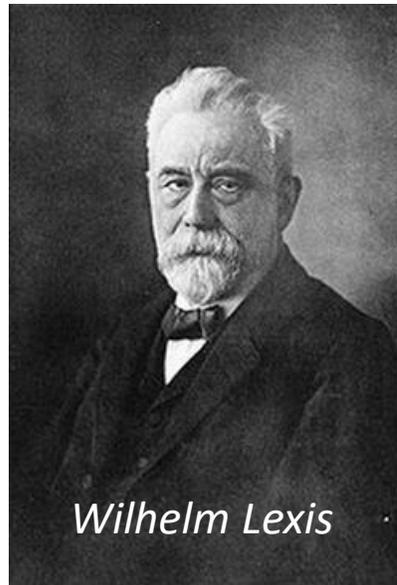
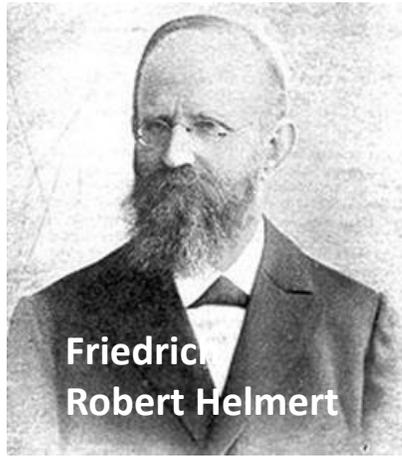
# Segunda Fase

- o No século XVII, na Inglaterra, iniciou-se uma segunda fase em que já se analisavam grupos de observações numéricas relacionadas à saúde pública, nascimentos, mortes e comércio.
- ***Tábuas de Mortalidade***, que deram origem às atuais tábuas usadas pelas companhias de seguros.
- Dessa forma, a escola dos ***aritméticos políticos*** pode ser considerada o berço da ***Demografia***. Um de seus mais notáveis adeptos foi o pastor alemão *Susmilch* (1707-1767), com o qual pode-se dizer que a Estatística aparece pela primeira vez como meio ***indutivo*** de investigação.

# Terceira Fase

- o O desenvolvimento do Cálculo das Probabilidades surge também no século XVII. A ligação das probabilidades com os conhecimentos estatísticos veio dar uma nova dimensão à Estatística. Considera-se assim uma nova fase, a terceira, em que se começa a fazer inferência estatística.

Na última metade do **século XIX**, os alemães *Friedrich Robert Helmert* (1843-1917) e *Wilhelm Lexis* (1837-1914), o dinamarquês *Thorvald Nicolai Thiele* (1838-1910) e o inglês *Francis Ysidro Edgeworth* (1845-1926), obtiveram resultados extremamente valiosos para o desenvolvimento da **Inferência Estatística**.



**Florence Nightingale** (1820-1907) foi uma enfermeira, escritora e estatística britânica, pioneira da enfermagem moderna e criadora do considerado primeiro modelo conceitual de enfermagem.



# 1849

Em 1849, Florence embarcou em uma viagem cultural do Egito e da Grécia, durante o qual ele dedicou algum tempo para tomar notas detalhadas sobre a situação social e sobre arqueologia.



Perspectivas: revista trimestral de educación comparada (París. UNESCO: Oficina Internacional de Educación), vol. XXVIII, nº 1, marzo 1998, págs. 173-189

Entre 1851 e 1854, ela completou a formação prática que ele tinha adquirido em Kaiserswerth visitando hospitais na Grã-Bretanha e na Europa, e coletando informações.

Foi sistematizado todas estas experiências analisando relatórios de hospitais e publicações funcionários sobre a saúde pública



*"Mrs. Gamp, on the Art of Nursing"*

Fred Barnard-1870

## Florence Nightingale's Visual Rhetoric in the Rose Diagrams

Lee Brasseur  
*Illinois State University*

FIGURE 1 Example of one of William Farr's tables of mortality and disease rates in field hospitals. Reproduced from Nightingale, *Contribution* 14.

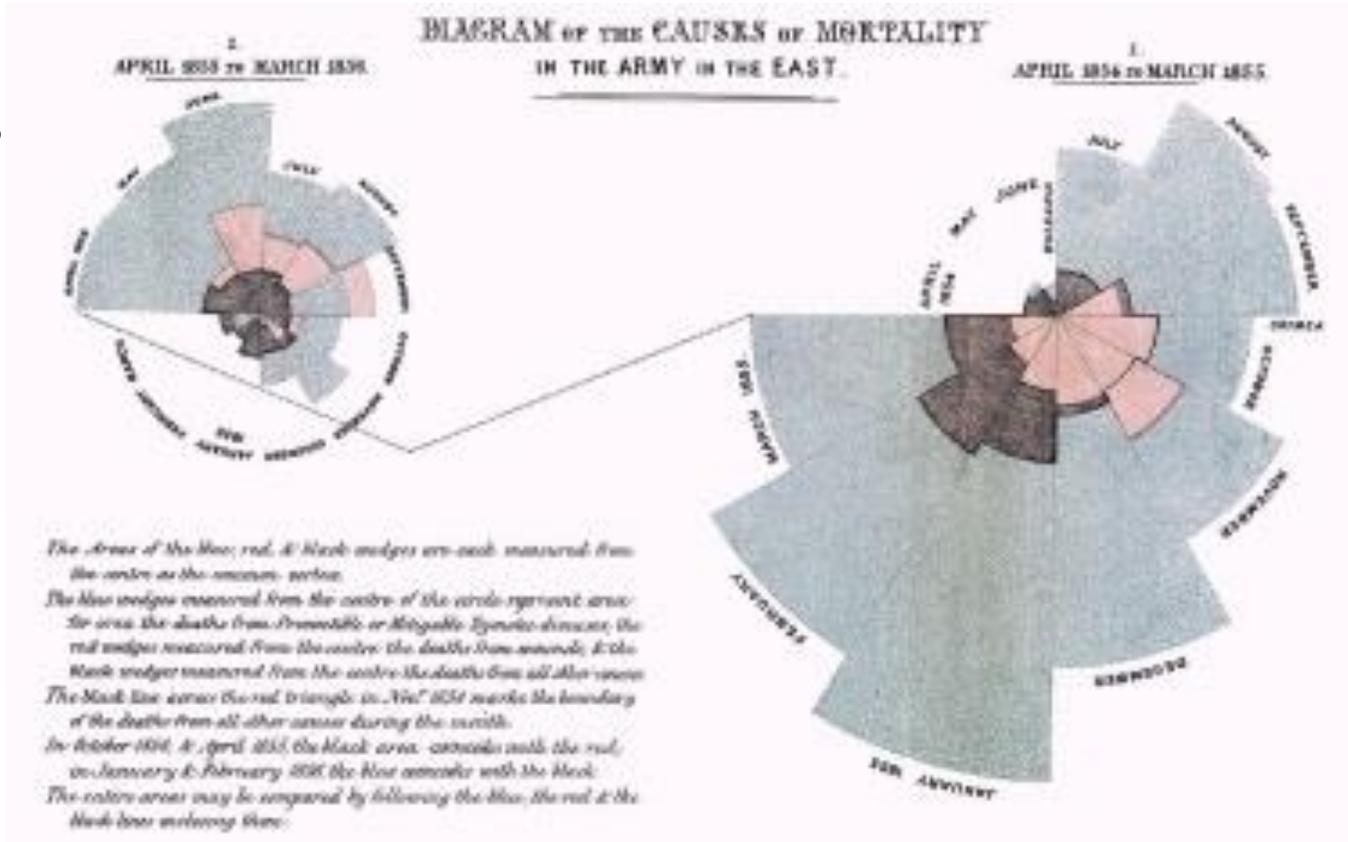
TABLE I.

Deaths and Admissions into Hospital in the British Army in the East

Date.	Deaths in Hospital, including Bulgaria, Crimea, Scutari, Transports, &c.	Deaths to Force per 1,000 per Annum.	Admissions into Hospital (Primary) to Strength per 1,000 per Annum.
1854.			
April .. .. .	7	8.4	688
May .. .. .	21	10.8	1,254
June .. .. .	17	7.9	1,105
July .. .. .	382	186.6	2,100
August .. .. .	852	348.8	3,354
September .. .. .	939	372	2,676
October .. .. .	763	298.8	2,812
November .. .. .	1,227	499.2	3,336
December .. .. .	1,800	721.2	3,888
1855.			
January .. .. .	3,168	1,131.6	4,176
February .. .. .	2,627	979.2	2,760
March .. .. .	1,429	561.4	2,316
April .. .. .	582	227.2	1,716
May .. .. .	594	232.8	1,944
June .. .. .	1,042	418	3,384
July .. .. .	382	156.6	2,100
August .. .. .	672	261.2	2,760
September .. .. .	485	121.2	2,064
October .. .. .	199	49.2	1,368
November .. .. .	243	58.8	1,376
December .. .. .	137	32.4	1,302
1856.			
January .. .. .	92	21.6	1,116
February .. .. .	43	9.6	974
March .. .. .	50	10.6	972
April .. .. .	41	8.4	840
May .. .. .	29	7.2	720
June .. .. .	6	2.4	432

# Diagrama das causas de Mortalidade

Azul: doenças infecciosas ou preveníveis  
Vermelho: feridas de bala  
Preto: outras causas



Florence foi eleita como a primeira mulher da Royal Statistical Society e mais tarde em 1874 foi eleita como membro honorário da Associação Americana de Estatística (American Statistical Association).



The early logo of the Statistical Society of London with the motto *Aliis extendum*

Em 1860 se realizou em Londres o Congresso Internacional de Estatística presidido pelo eminente estatístico belga, Adolphe Quetelet. Ao qual ela enviou uma carta defendendo a uniformidade da coleta de estatísticas hospitalares, para que resultados possam ser comparados por hospital, região e país.

A proposta foi descrita como "O primeiro modelo para a recolha sistemática de dados hospitalares usando uma classificação uniforme de doenças e cirurgias que deu a base do código CID usado hoje".



# Índia

Sendo que entre 1858 e 1859 pressionou com sucesso para o estabelecimento de uma Comissão Real para resolver a situação na Índia.

Em janeiro 1864 Florence Nightingale com o Dr. Sutherland, e Sir Robert Farr Dr. Rawlinson enviam para o Ministério da Guerra um relatório com sugestões em relação a obras de saneamento.

Foi o primeiro código sanitário para a Índia, dando detalhes de abastecimento de água, drenagem, saneamento, hospitais e construções militares.

Florence apresenta um paper intitulado "Hospital Statistics and Hospital Plans" na reunião de Dublin da Associação Nacional para a Promoção da Ciência Sociais em 1861.

Neste trabalho, ela enfatizou a importância de sete elementos de tabulação de estatísticas hospitalares que foram:

- (1) Número de pacientes restantes no hospital no primeiro dia do ano.
- (2) Número de pacientes admitidos durante o ano.
- (3) ) Número de pacientes recuperados ou aliviadas durante o ano.
- (4) Número de pacientes considerados como incuráveis, sem alívio para ir.
- (5) Número de pacientes que morreram.
- (6) Número de pacientes restantes no final do ano.
- (7) A duração média de casos em dias e frações de um dia.

Florence Nightingale as Statistician

Author(s): Edwin W. Kopf

Source: *Publications of the American Statistical Association*, Vol. 15, No. 116 (Dec., 1916), pp. 388-404

Karl Pearson reconheceu ela como uma "profetisa" no desenvolvimento da estatística aplicada.



Florence Nightingale posing with her class of nurses at St. Thomas' Hospital. Also on the photo is Sir Harry Verney, an active supporter of the nursing school.

# Houve muitas pessoas importantes....

**Blaise Pascal (1623-1662)**

**Pierre de Fermat (1601-1665)**



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



Usualmente, costuma-se atribuir a **origem** do Cálculo de Probabilidades às questões relacionadas aos **jogos de azar** que *Antoine Gombaud*, o célebre *Chevalier De Méré* (1607-1684) encaminhou à *Pascal*.

De Méré foi um matemático amador e viciado em jogos de azar, e um dos causadores da descoberta do triângulo de Pascal por Pascal.

Em 1654 buscou auxílio de Blaise Pascal, porque já não tinha mais sucesso com seus calculados



- No entanto, outros autores sustentam que o Cálculo de Probabilidades teve a sua **origem na Itália**, com especial referência para **Luca Pacioli** (1445-1517);





## ***Girolamo Cardano*** (1501-1576)

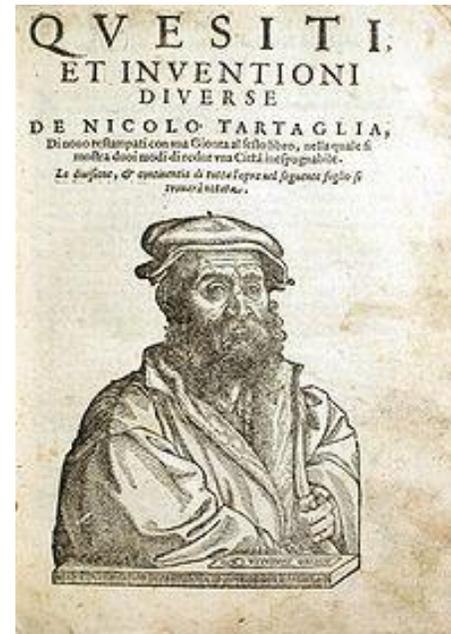
- Escreveu mais de 200 trabalhos sobre medicina, matemática, física, filosofia, religião e música.
- Na matemática foi o primeiro a introduzir as ideias gerais da teoria das equações algébricas.
- Seu hábito de jogar também levou-o a formular as primeiras regras da teoria da probabilidade. Na medicina foi quem primeiro descreveu clinicamente a febre tifóide. Na física escreveu sobre as diferenças entre energia elétrica e magnetismo.

O primeiro estudo sistemático de como calcular probabilidades apareceu no seu livro de Cardano *Liber de Ludo Aleae* (Manual de Jogos de Azar), publicado em 1663,

Devido a sua fama na época, Cardano foi convidado para fazer o horóscopo del joven rei da Inglaterra Eduardo VI. Prognosticou-lhe longa vida. O rei morreu aos 16 anos. Por outro lado Cardano previu que sua morte seria antes de cumprir os 75 e acertou. Muitos dizem que cometeu suicídio para tornar realidade esta previsão.

## ***Nicolo Fontana Tartaglia*** (1500-1557)

A fórmula de resolução de uma equação do terceiro grau (cúbica) da qual Cardano foi acusado de copiar!



*Galileo Galilei*



Três anos depois de *Pascal* ter previsto que a "aliança do rigor geométrico" com a "incerteza do azar" daria lugar a uma nova ciência, ***Christiaan Huygens*** (1629-1695) publicou o trabalho denominado "*De Raciociniis in Ludo Aleae*", que é considerado o ***primeiro livro sobre o Cálculo de Probabilidades***. Além disso, ainda teve a notável particularidade de introduzir o conceito de ***esperança matemática***.



- O problema de Pascal e Fermat incentivou Jacques Bernoulli ( 1654 - 1705 ) a publicar o Teorema Central do Limite (Teorema de Ouro ). Sua grande obra denominada “*Ars Conjectandi*” foi publicada oito anos após a sua morte.

Pode-se dizer que graças às contribuições de *Bernoulli* o **Cálculo de Probabilidades adquiriu o status de ciência.**



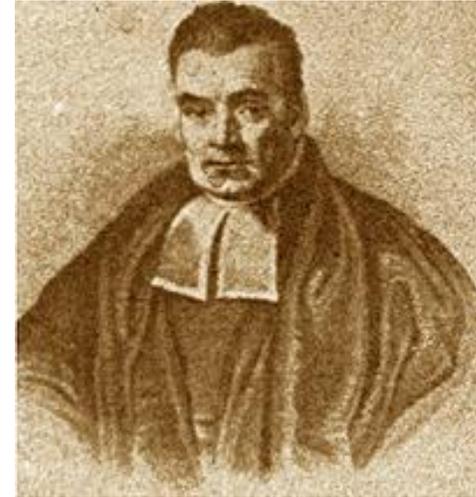
## Pierre-Simon Laplace (1749-1827)

representou a lei das probabilidades dos erros através de uma curva. Ele deduziu uma fórmula para a média de três observações.

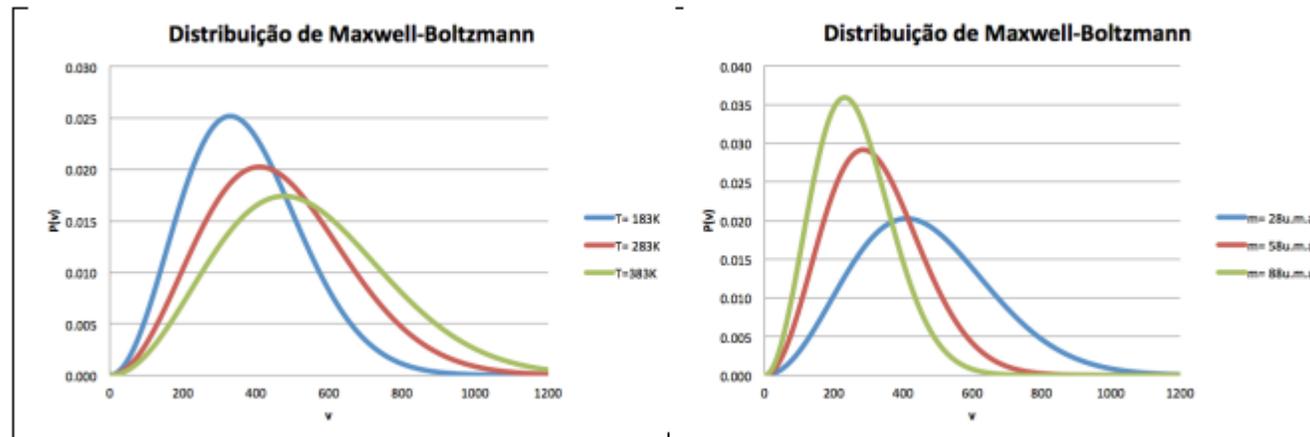


**Thomas Bayes (1702-1761)** foi um pastor presbiteriano e matemático inglês.

A quem se deve o conceito de **probabilidade inversa**, relacionado com situações em que se caminha do particular para o geral. No seu livro denominado "*Essay towards solving a problem of the doctrine of chances*" (*Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1764-65, póstumo), Bayes formula através do teorema que leva seu nome e do postulado que tantas vezes se lhe associa: a primeira tentativa de **matematização da inferência Estatística**



A partir da metade do século 19, gradualmente as ideias de probabilidade tornaram parte da teoria física, primeiramente nos estudos da teoria de transferência de calor e depois com **J. C. Maxwell** que utilizou o cálculo de probabilidade em 1860 para deduzir a lei dos gases a partir da posição e das velocidades das moléculas.



**Boltzmann** em 1877 utilizou a ideia de distribuição de probabilidade de energias das moléculas para interpretar a questão de irreversibilidade na Termodinâmica.

O surgimento da mecânica quântica apoiada pela teoria da radiação colocada sobre bases probabilísticas por **Max Plack** em 1900 permitiu que a probabilidade invadisse a teoria atômica e seus conceitos se tornassem fundamentais para a ciência moderna.



**Max Planck**  
(1858-1947)

- Axiomatização da teoria de probabilidades foi feita em 1933 pelo matemático russo

**Andrey Kolmogorov**  
**(1903-1987)**



# Quarta Fase

- o No século XIX inicia-se a última fase do desenvolvimento da Estatística, ampliando e interligando os conhecimentos adquiridos nas três fases anteriores.
- o Com esta fase dá-se início a uma dependência dos diferentes ramos do saber com a Estatística.

## Karl Pearson (1857-1936)

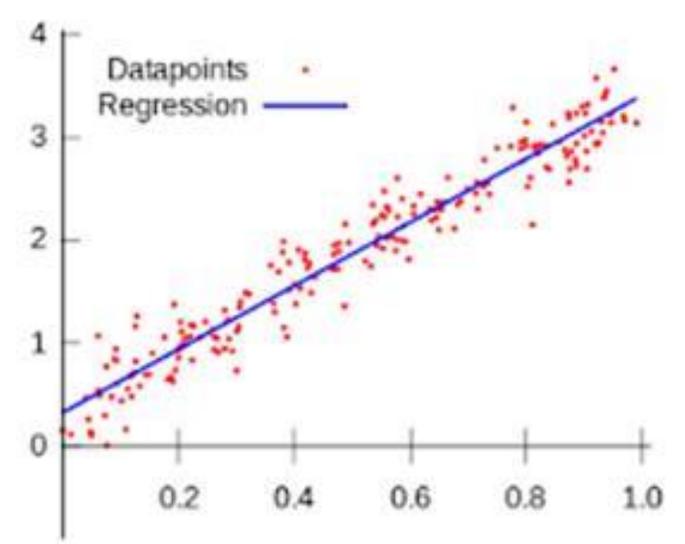


Formou-se em 1879 pela *Cambridge University* e inicialmente dedicou-se ao estudo da evolução de Darwin, aplicando os métodos estatísticos aos ***problemas biológicos*** relacionados com a evolução e ***hereditariedade***.

Em 1896, Pearson foi eleito membro da *Royal Society of London*.

## Karl Pearson (1857-1936)

- Entre 1893 e 1912 escreveu um conjunto de 18 artigos denominado *Mathematical Contribution to the Theory Evolution*, com contribuições extremamente importantes para o desenvolvimento da teoria da **Análise de Regressão** e do **Coefficiente de Correlação**, bem como do **Teste de Hipóteses de Qui-quadrado**.
- **Pearson fez com que a Estatística fosse reconhecida como uma disciplina autônoma.**



## Johann Carl Friedrich Gauss (1777-1855)

Professor de astronomia e diretor do Observatório de *Gottingen*, em 1809 apresentou o estudo intitulado “*Theoria combinationis Observatorum Erroribus Minimis Obnoxia*”, explanando uma teoria sobre a análise de observações ***aplicável a qualquer ramo da ciência.***



## William S. Gosset (1876-1937)

- Estudou Química e Matemática na *New College Oxford*. Em 1899 foi contratado como **Químico da Cervejaria Guinness** em Dublin, desenvolvendo um trabalho extremamente importante na área de Estatística. Devido à necessidade de manipular dados provenientes de **pequenas amostras**, extraídas para melhorar a qualidade da cerveja, Gosset derivou o **teste t de Student** baseado na distribuição de probabilidades.



## Ronald Fisher (1890-1962)

Formado em astronomia pela Universidade de Cambridge em 1912, foi o fundador do célebre Statistical Laboratory da prestigiosa universidade, contribuindo enormemente tanto para o desenvolvimento da Estatística quanto da **Genética**. Ele apresentou os princípios de **Planejamento de Experimentos**, introduzindo os conceitos de **Aleatorização** e da **Análise da Variância**, procedimentos muito usados atualmente.





No princípio dos **anos 20**, estabeleceu o que a maioria aceita como a **estrutura da moderna Estatística Analítica**, através do **conceito da verossimilhança (likelihood)**.

O seu livro intitulado "*Statistical Methods for Research Workers*", publicado pela primeira vez em 1925, foi extremamente importante para familiarizar os investigadores com as aplicações práticas dos métodos estatísticos e, também, para criar a **mentalidade estatística entre a nova geração de cientistas**.

Recurso História da Estatística

<http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1252>