

# Estatística Médica

**Silvia Shimakura**

*silvia.shimakura@ufpr.br*



Laboratório de Estatística e Geoinformação



# Introdução

Avanços na medicina são primeiramente relatados em artigos publicados em periódicos de prestígio.

# Exemplo 1: Physicians' Health Study

- Iniciado em 1982
- **Potencial da aspirina na redução do risco de doenças cardiovasculares**
- 22071 médicos voluntários entre 40 e 84 anos divididos aleatoriamente em:
  - Grupo 1: 11037 - aspirina a cada dois dias
  - Grupo 2: 11034 - placebo a cada dois dias
- Período de seguimento: 5 anos

# Resultados

---

- Proporção de Infartos:
  - Grupo 1:  $139/11037=0,013$
  - Grupo 2:  $239/11034=0,022$
- A diferença observada é devida ao uso de aspirina ou ocorreu ao acaso?
- O mesmo efeito seria observado em outro grupo de pessoas se o estudo fosse repetido?

# Resposta

- Probabilidade do efeito observado ser proveniente do acaso é menor do que 1 em 10.000

Resposta	Aspirina	Placebo	Risco	Intervalo	Valor-p
Infarto	139	239	0,53	0,42-0,67	<0,0001
AVC	119	98	1,15	0,84-1,58	0,41

# Exemplo 2: Qualidade de testes para HIV

---

- 1985: primeiros testes ELISA para detectar a presença do vírus HIV tornaram-se comercialmente disponíveis.
- Sucesso do teste criou a impressão de que ele era perfeito.
- Grande número de falsos positivos.
- Necessário alternativas diagnósticas, desenvolvimento de novas metodologias e combinação de testes.

# Exemplo 2: Problemas

- Ministério da Saúde (1998): Cada amostra de sangue será submetida a dois testes de triagem distintos.
  - Se negativos: HIV negativo
  - Se discordantes: testes devem ser repetidos em duplicata.
  - No caso de positividade em ambos os testes: realizar teste confirmatório, que se positivo obriga a coleta de uma segunda amostra para repetição dos testes de triagem e confirmação dos resultados da primeira amostra.
- Faz sentido seu uso em larga escala? Como comunicar um resultado positivo quando não há outras evidências clínicas da doença?
- Ideal: Ter conhecimento do **grau de confiabilidade** destes testes.

# Exemplo 3: Câncer de mama

---

- Década de 20: evidências de opção terapêutica menos radical do que mastectomia total.
- 1976: Bernard Fisher e sua equipe critica esta opção terapêutica.
- Evidências históricas de eficácia vs dúvidas sobre o valor da opção.

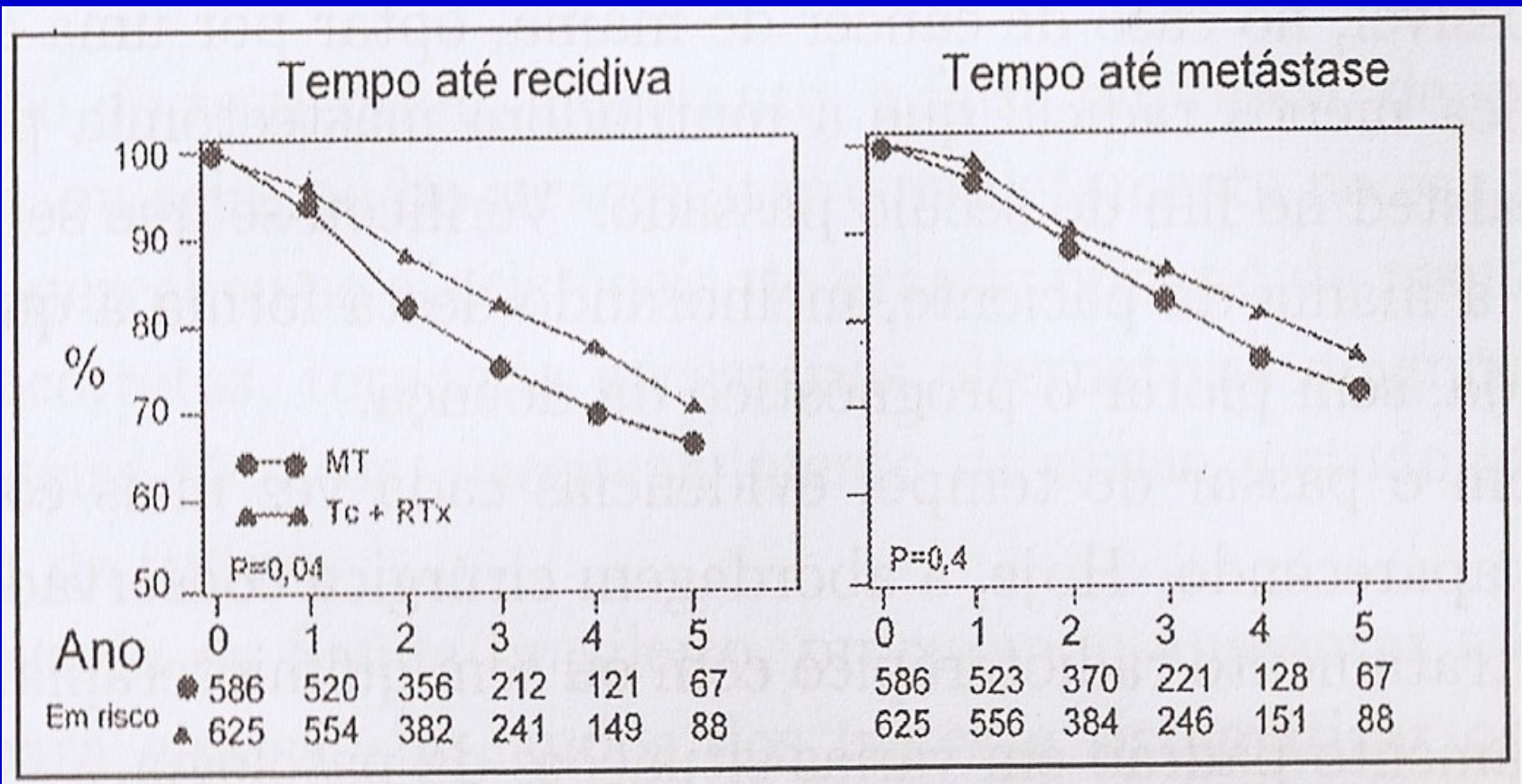


# Exemplo 3: Ensaio clínico

---

- 1976-1984: 2163 mulheres com câncer de mama em estágios I e II aleatoriamente alocadas a uma das opções:
  - Mastectomia total (MT)
  - Tumorectomia com radioterapia (Tc+RTx)

# Tempo até a recidiva e tempo até a metástase



# Exemplo 3: Resultados

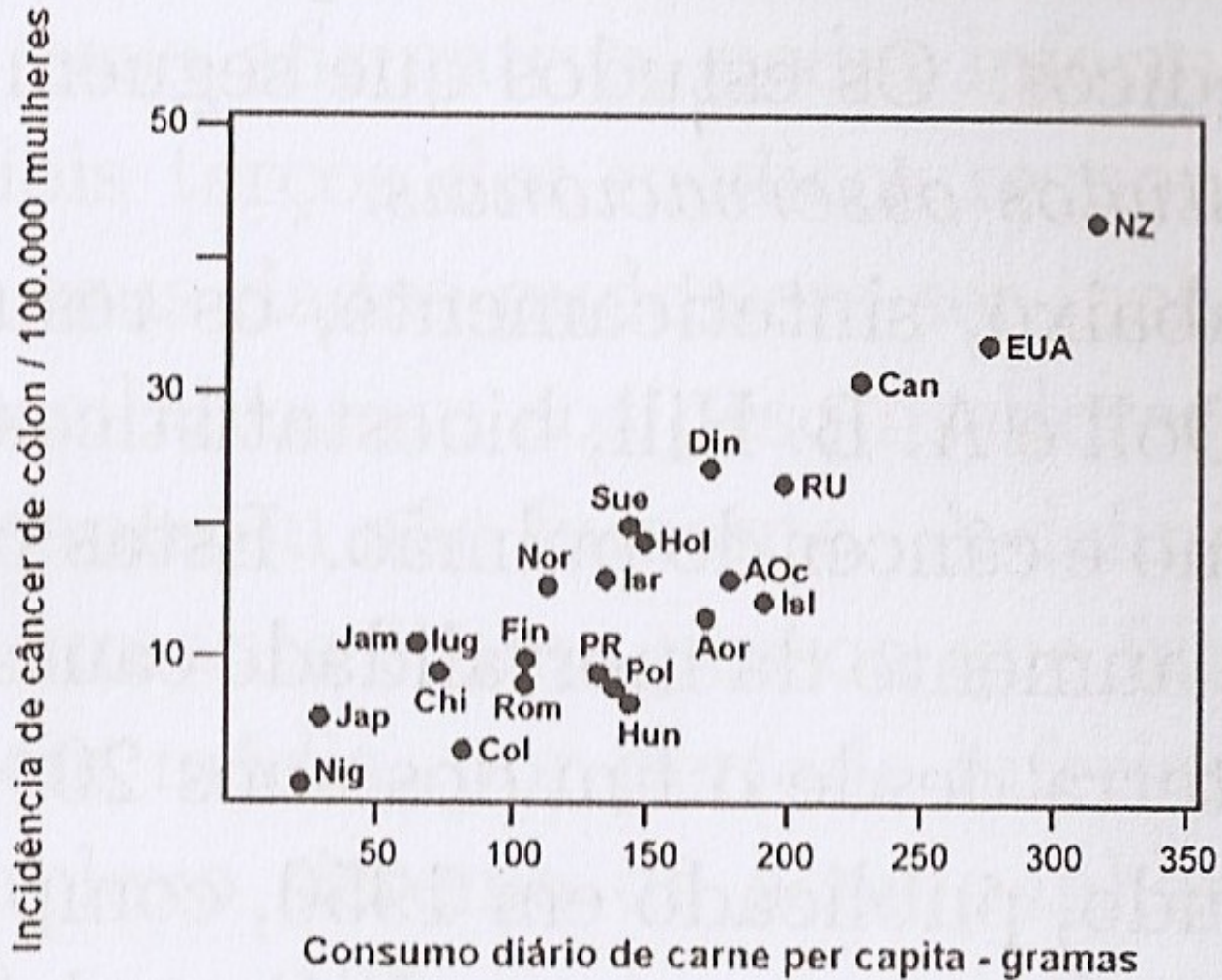
---

- Os dois tratamentos não se equivalem no tempo até a recidiva ou tempo livre da doença.
- A inclusão de radioterapia nas pacientes que se submeteram a tumorectomia aumenta o tempo de sobrevivência.

# Exemplo 4: Consumo de carne e câncer do cólon

- Armstrong e Doll (1975): Estudo ecológico
- Associação sugerida: maior consumo de carne, maior incidência de câncer no cólon.
- Estatística no seu papel mais tradicional: análise de dados para o Estado.
- Nada se pode concluir definitivamente sobre associação entre consumo de carne e câncer de cólon.
- Porém, a estatística sugere uma associação que merece estudos mais aprofundados.

# Exemplo 4: Gráfico



# Exemplo 5: Fumo e câncer de pulmão

- Etiologia das doenças: busca de **fatores de risco**
- Motivos éticos impedem alocar um fator aos indivíduos: **estudo observacional**
- Doll e Hill (1950): comparam dois grupos **Casos x Controles**

- **Grupo 1:** casos de câncer de pulmão

- **Grupo 2:** controles
- mesmos hospitais
- sem câncer
- mesma faixa etária
- mesmo sexo
- mesma região de residência dos casos

# Exemplo 5: Resultados

- Criticado pois o desenho podia produzir associações espúrias.

Grupo	Fumantes	Não fumantes	Total
Câncer	647	2	649
Controle	622	27	649

Grupo	Fumantes	Não fumantes	Total
Câncer	647	2	649
Controle	1244	54	1298

# Exemplo 5: Estudo de coorte

---

- 1951: Acompanhamento prospectivo
- Questionários preenchidos por 60.000 médicos ingleses sobre hábitos de tabagismo
- 2/3 foram incluídos no estudo
- Classificados como fumantes ou não fumantes
- Acompanhados por 10 anos



# Exemplo 5: Coorte - Resultados

- Taxa de mortalidade por 1.000 pessoas-ano por câncer pulmonar

Não fumantes	Cigarros diários		
	1-14	15-24	25+
0,07 (3)	0,57 (22)	1,39 (54)	2,27 (57)

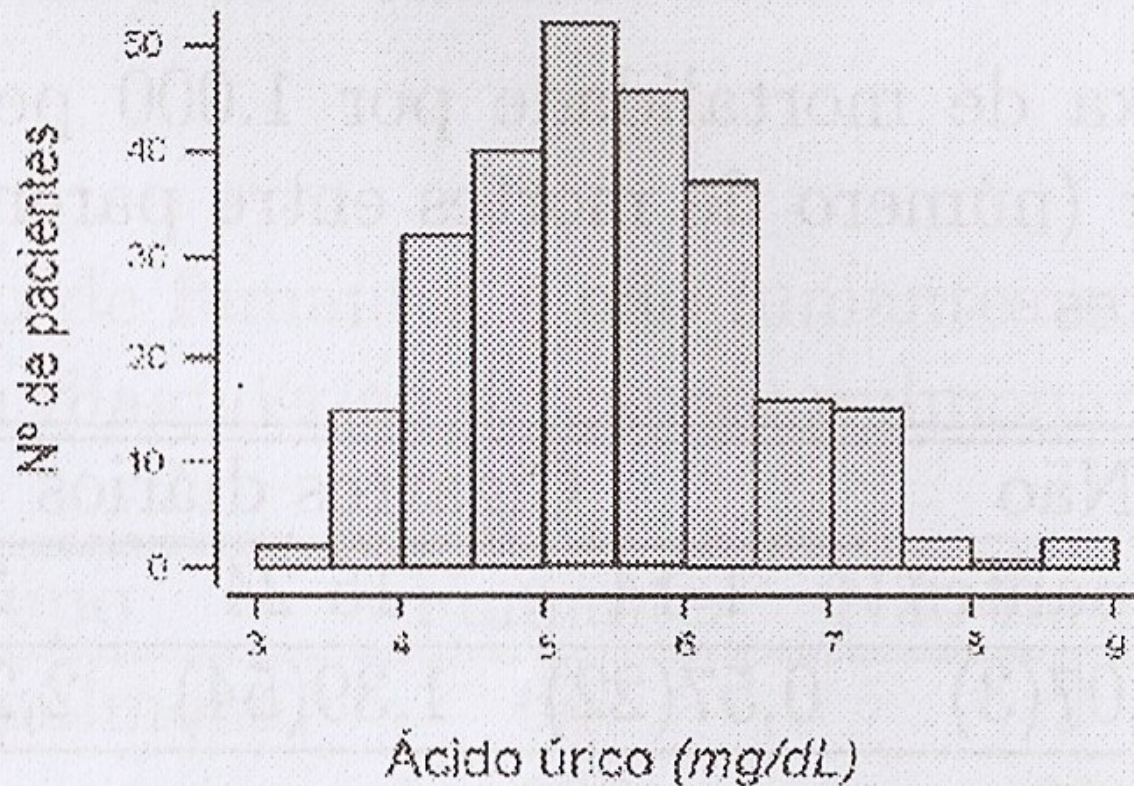
- O risco de morte por câncer pulmonar dos que fumam (25+) é 32 vezes maior do que daqueles que não fumam

# Exemplo 6: Distribuição do ácido úrico em homens

---

- Comparação de um valor de uma medida clínica com um padrão
- O padrão não é um número, mas uma faixa de referência
- Finn et al (1966) mediu o valor de ácido úrico em 267 doadores de sangue saudáveis.

# Distribuição de ácido úrico em 267 homens saudáveis



# Exemplo 6: Resultados

---

- A faixa de referência é escolhida determinando-se o intervalo que engloba uma grande porcentagem dos resultados.
- Por exemplo, excluindo-se 2,5% de cada extremo, obtém-se a faixa [3,7 - 7,5] mg/dL

# Bioestatística

- Métodos estatísticos são essenciais no estudo de situações em que as variáveis de interesse estão sujeitas a flutuações aleatórias. Este é o caso da **Medicina**.
- Bioestatística é o conjunto de métodos estatísticos usados no tratamento da variabilidade nas ciências médicas e biológicas.
- Métodos para tomada de decisão na presença de incerteza, estabelecendo faixas de confiança para a eficácia dos tratamentos e verificando a influência de fatores de risco no aparecimento de doenças.

Na ciência, são realizados estudos *experimentais* ou *observacionais*, levando à coleção de *dados numéricos*.



O padrão de *variação* nos dados faz com que a resposta não seja óbvia



O propósito da investigação é responder uma *questão científica* que visa o estudo do comportamento deste padrão de *variação*



Então, a **estatística** fornece os métodos necessários para coleta e descrição dos dados, propiciando a verificação da força da evidência nos dados pró ou contra as ideias científicas. A presença de uma variação não previsível nos dados faz disso uma tarefa pouco trivial, porém facilitada pela análise estatística.

**Figura 11.2** O papel da Estatística na ciência.

Fonte: Shimakura (2001).