

Estatística Médica

Silvia Shimakura

silvia.shimakura@ufpr.br



Laboratório de Estatística e Geoinformação



Introdução

Avanços no conhecimento médico são primeiramente relatados em artigos publicados em revistas científicas de prestígio.

Exemplo 1: Physicians' Health Study

- Estudo iniciado em 1982
- **Potencial da aspirina na redução do risco de doenças cardiovasculares**
- 22071 médicos voluntários entre 40 e 84 anos divididos aleatoriamente em dois grupos:
 - 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

- Testes estatísticos indicam que a probabilidade do efeito observado ser proveniente do acaso é menor que 1 em 10000.

| 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 resultados positivos incorretos.
- 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.

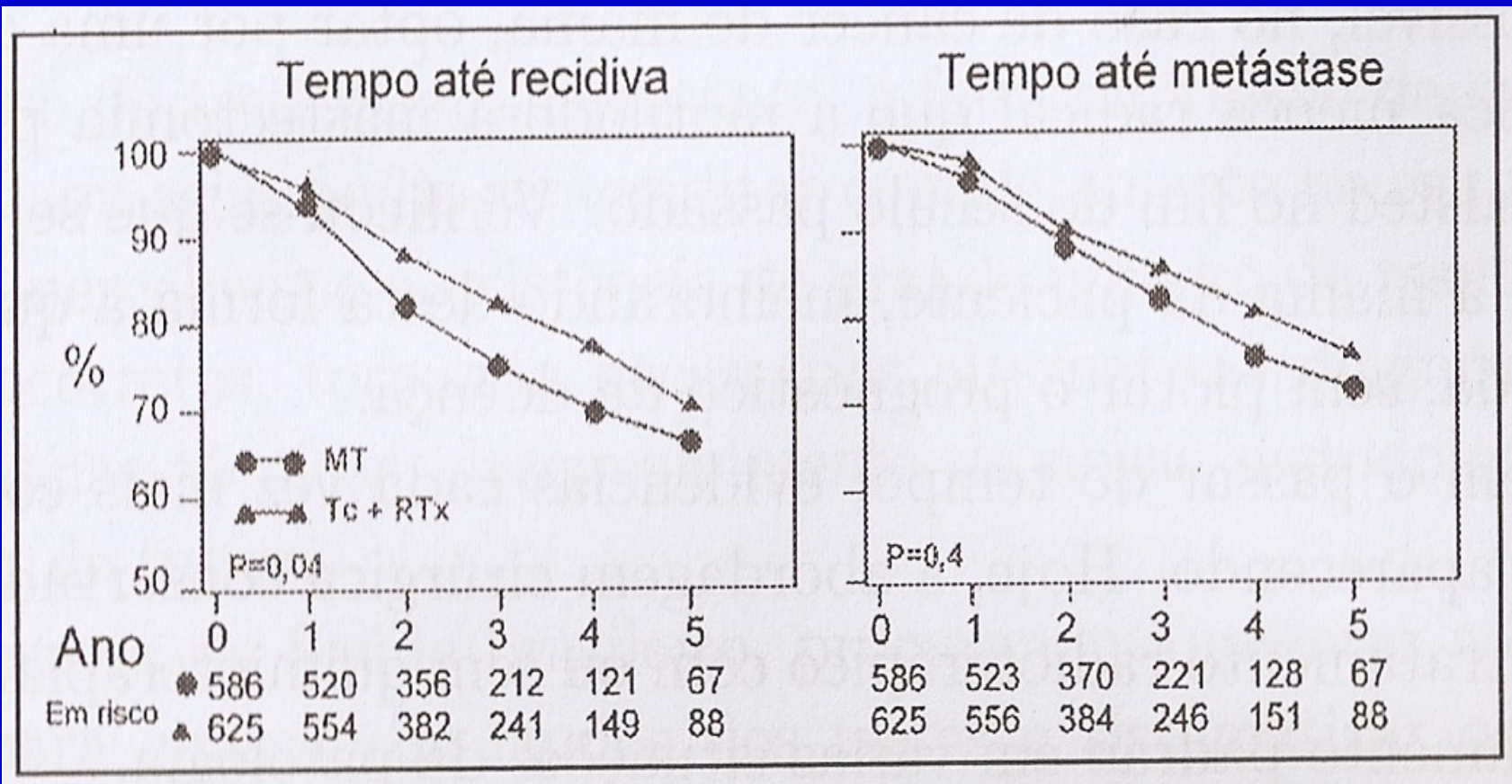
Exemplo 3: Câncer de mama

- 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



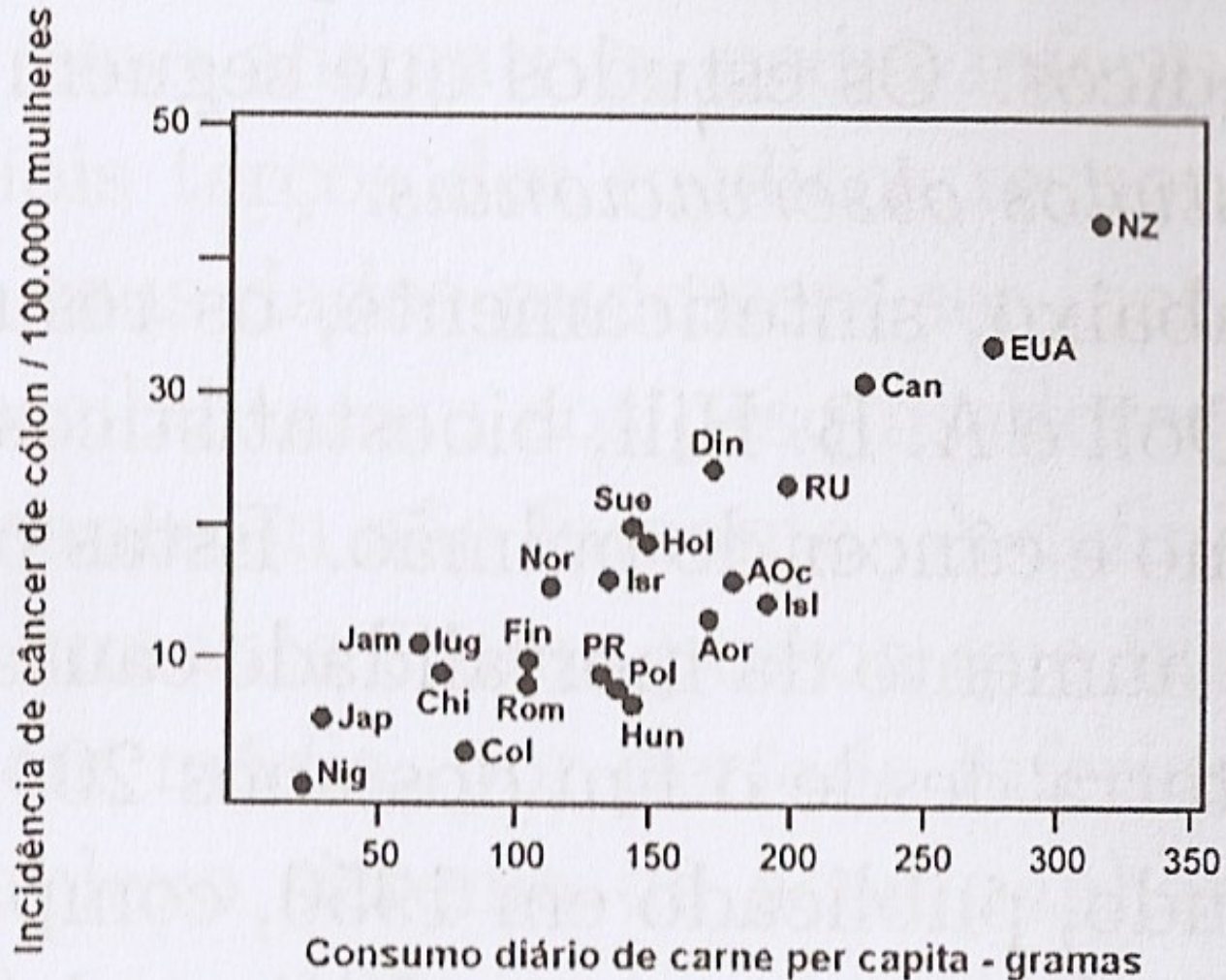
Exemplo 3: Resultados

- ▣ 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**

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Grupo 1: casos de câncer de pulmão | <ul style="list-style-type: none">• 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 60000 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 1000 pessoas-ano por câncer pulmonar

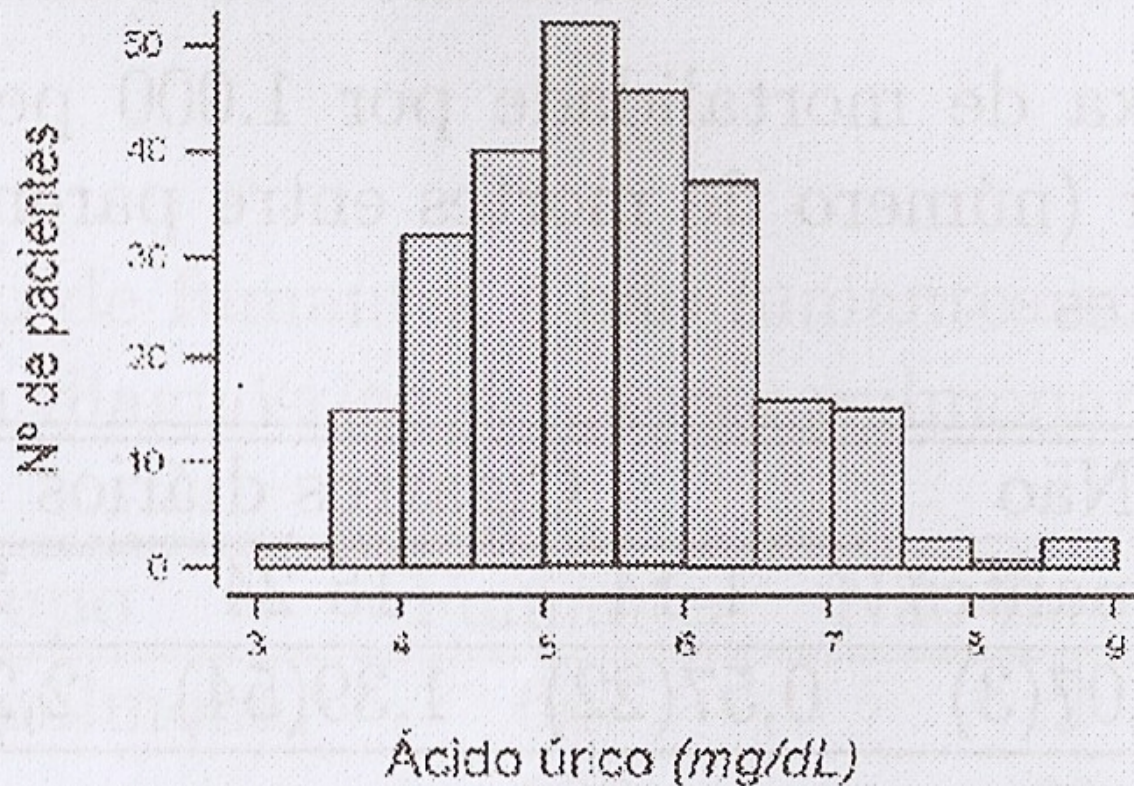
| Não fumantes | Cigarros diários | | |
|--------------|------------------|-----------|-----------|
| | 1-14 | 15-24 | 25+ |
| 0,07 (3) | 0,57 (22) | 1,39 (54) | 2,27 (57) |

- O risco de morte por câncer pulmonar dos que fumam 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 percentagem 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).