



**Estatística na Saúde: é possível  
ministrar cursos de Estatística  
mais aplicados sem atropelar a teoria?**

**Ângela T. Paes**

**Setor de Estatística Aplicada**

**Pró-reitoria de Pós Graduação e Pesquisa - UNIFESP**

**e-mail: [atpaes@unifesp.br](mailto:atpaes@unifesp.br)**

# Introdução

- Profissionais da área da Saúde estão freqüentemente expostos à Estatística (congressos, fóruns, reuniões científicas, revistas).
- Utilização de métodos quantitativos na **imensa maioria** de trabalhos científicos (iniciação científica, mestrado, doutorado, publicações)
- Além dos cursos de Estatística na graduação e pós-graduação que fazem parte de programas de graduação e pós-graduação, existe ainda uma **alta demanda de cursos de Estatística ou "Bioestatística"** complementares.
- **Adaptação dos cursos** - diversidade de interesses, necessidades e conhecimentos práticos/científicos.

# Médicos/profissionais da saúde são diferentes de outros estudantes porque...

- Eles são “bombardeados” com Estatística o tempo todo - literatura médica, congressos, projetos de pesquisa, teses acadêmicas.
- Eles são pressionados a saber estatística - para alguns é constrangedor revelar pouco conhecimento - questão de sobrevivência para pesquisadores médicos.
- Eles realmente têm ciência de que precisam aprender.
- São estudantes engajados e muito motivados.

# Cursos na UNIFESP

(Campus São Paulo)

- Propostos pelo Prof. Clóvis de Araújo Peres em 1994.
- Ênfase na intuição e interpretação em detrimento de fórmulas matemáticas.
- Cursos na graduação e pós graduação.
- Parte teórica e prática (Stata).
- Formas alternativas e denominações diferentes para introduzir os conceitos.

# Proposta do Prof. Clóvis

Primeira coisa a fazer:

Identificar as variáveis e classificá-las em quantitativas ou qualitativas

Os testes mais comuns são introduzidos pensando nas relações entre duas variáveis

**Termo original**

Estatística do teste

Distribuições teóricas



**Nome alternativo**

Medida de afastamento da hipótese nula

Sistema de referência

# Cursos na UNIFESP

(Campus São Paulo)

## ▪ GRADUAÇÃO

- Medicina, Ciências Biológicas, Tecnologias em Saúde, Enfermagem, Fonoaudiologia
- Curso de Estatística Básica
- Carga horária: 72 horas-aula (1 aula semanal com duração de 4 horas)
- 1º semestre do 2º ano

# O ensino na graduação

- Perfil do aluno: pouco interesse, mas grande habilidade
- Métodos de ensino mais convencionais (aulas teóricas, listas de exercícios)
- Outras estratégias:
  - Oficina de Estatística
  - Análise dos próprios dados
  - Seminários baseados em artigos em revistas médicas

# Cursos na UNIFESP

(Campus São Paulo)

## ▪ PÓS-GRADUAÇÃO

- Mais de 40 programas (curso obrigatório apenas para alguns deles)
- Carga horária: 48 horas (1 aula semanal com duração de 4 horas)
- Cursos independentes com diferentes programas e cargas horárias. Ex: Urologia, Clínica Médica, Psicobiologia.
- Programas de especialização, mestrado profissionalizante, cursos de extensão universitária.



# Perfil do pós-graduando

- Grande interesse, mas muita dificuldade em conceitos matemáticos simples.
- Preocupação com a "ignorância estatística".
- Muitas expectativas:
  - Realizar as próprias análises
  - Compreender as análises realizadas por outros profissionais
  - Saber interpretar os resultados de publicações
  - Atualização e crescimento profissional

# O ensino na pós-graduação

- Procura maior que a oferta.
  - Ex: limite de vagas (UNIFESP)
- Métodos menos convencionais
  - Pouco rigor teórico: menos importância para fórmulas
  - Curso com ênfase na interpretação dos resultados
  - Tópicos além da análise descritiva: ANOVA e Regressão Logística

# Conteúdo - curso na pós-graduação

- Análise descritiva e inferencial (intervalos de confiança, teste t de Student, ANOVA com um fator, correlação e regressão linear/logística).
- Estratégias de amostragem e planejamento de experimentos não são discutidos em detalhes - a maioria trabalha com amostras de conveniência e já chegam com o desenho do estudo definido.
- Teoria das probabilidades é introduzida implicitamente.
- Outros métodos menos básicos são discutidos brevemente como "tópicos especiais".

# Pesquisa de opinião

- No final do curso, aplicamos uma simples pesquisa de satisfação com o intuito de avaliar e aprimorar o curso.

Aspectos avaliados	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Utilidade do curso para você	9,46	0,97	7	10
Duração (horas)	8,43	1,74	5	10
Facilidade de entendimento do conteúdo	8,68	1,77	4	10
Desempenho do professor	9,86	0,36	9	10

- Na opinião dos estudantes, o tempo não é suficiente para explorar todos os tópicos. Muitos sugerem um curso mais longo ou um segundo curso sobre estatística "avançada".

# Comentários positivos

*“O curso foi extremamente útil para mim, gostaria de repeti-lo no próximo ano”.*

*“Eu adorei as aulas porque elas tratam de métodos muito comuns nos artigos científicos que tenho consultado para a minha tese. Depois do curso, espero poder entender melhor esses itens e participar ativamente da análise estatística do meu trabalho, até mesmo reproduzir algumas análises mais simples que eu não tinha entendido antes. ”*

*“Agora eu posso ler artigos médicos sem pular a seção de análise estatística.”*

*“Perdi meu medo de Estatística.”*

# Comentários negativos e sugestões

*“O tempo é insuficiente. O curso deveria ser mais longo.”*

*“Haverá uma continuação no próximo semestre?”*

*“Alguns tópicos como análise fatorial e alfa de Crombach não foram discutidos.”*

*“Eu gostaria de ter mais aulas práticas.”*

*“Sugiro que trabalhemos simultaneamente com computadores com o intuito de aprender como fazer a análise dos dados em um programa estatístico como o SPSS.”*

# Perguntas

- Cursos que abordam apenas estatística básica na forma de aulas teóricas são fundamentais, mas não atendem completamente as necessidades dos alunos.
- Como lidar com esta “sede” pela Estatística?
- É possível abordar conceitos mais complexos com eficiência?
- Como introduzir aulas práticas sem dar “receitas de bolo”?
- Como driblar a falta de infraestrutura (salas de computadores)?
- Qual programa estatístico utilizar?
- Diante deste cenário veio a motivação para criar o **Curso de Estatística 2**.

# Curso de Estatística - parte 2

- Início no segundo semestre de 2011.
- Proposta: abordar mais detalhadamente alguns métodos estatísticos que não são discutidos no curso básico.
- Pré-requisitos: ter feito o curso 1 ou outro curso de estatística básica (com comprovação).
- Aulas teóricas e práticas.
- Formulário com "pesquisa sobre conhecimento estatístico".
- Conteúdo: regressão logística, ANOVA com mais de um fator, análise de sobrevivência, regressão ordinal.
- Alguns aspectos discutidos: modelos com interações, suposições dos modelos, erros frequentes.
- Exemplos e exercícios com base em artigos publicados.



# Aulas práticas

- Apesar das limitações quanto à infraestrutura (falta de salas de computadores), com o avanço da tecnologia (notebooks e netbooks de baixo custo), foi possível dar aulas práticas na própria sala de aula.
- Programas comerciais como o SPSS apesar de terem interfaces muito amigáveis tem um alto custo, mesmo nas versões acadêmicas.
- A alternativa foi usar um software livre, o R.

# R statistical software

- R Development Core Team (<http://www.r-project.org>).
- Até poucos anos, todas as análises no R eram executadas por comandos, o que “assustava” aqueles menos familiarizados com linguagem de programação.
- Estas dificuldades foram minimizadas em 2005, quando foi desenvolvido o R commander (*Rcmdr*).
- O Rcmdr fornece uma interface gráfica que permite executar procedimentos estatísticos básicos por meio de menus interativos, o que facilita muito a execução das análises.

# Interface do Rcmdr

The image displays the R Commander interface within the RGui environment. The main window is titled "R Commander" and features a menu bar with options: Arquivo, Editar, Dados, Estatísticas, Gráficos, Modelos, Distribuições, Ferramentas, and Ajuda. The "Estatísticas" menu is open, showing a list of statistical tests: Resumos, Tabelas de Contingência, Médias, Frequências/Proporções, Variâncias, Testes Não-Paramétricos, Análise Dimensional, and Ajuste de Modelos. The "Médias" sub-menu is also open, listing: Teste t para uma amostra, Teste t para amostras independentes..., Teste t (dados pareados), ANOVA para um fator (one way)..., and ANOVA multifator (Multi-way)....

The "Janela do Script" (Script Window) contains the following R code:

```
> library(foreign, pos=4)
> dados <-
+ read.spss("C:/Documents and Settings/Ângela/Meus documentos/...",
+ use.value.labels=TRUE, max.value.labels=Inf, to.data.frame=TRUE)
> boxplot(psa~cancer, ylab="psa", xlab="cancer", data=dados)
```

The "Janela de Resultados" (Results Window) shows the output of the boxplot command. To the right, the "R Graphics: Device 2 (ACTIVE)" window displays a boxplot of PSA levels for two groups: "Não" (No) and "Sim" (Yes). The y-axis is labeled "psa" and ranges from 0 to 40. The "Não" group has a median PSA of approximately 6, while the "Sim" group has a median PSA of approximately 10. The "Sim" group shows significantly higher variability and several outliers.

cancer	psa
Não	4
Não	5
Não	6
Não	7
Não	8
Não	10
Não	17
Sim	4
Sim	5
Sim	6
Sim	7
Sim	8
Sim	9
Sim	10
Sim	11
Sim	12
Sim	13
Sim	14
Sim	15
Sim	16
Sim	17
Sim	18
Sim	19
Sim	20
Sim	21
Sim	22
Sim	23
Sim	24
Sim	25
Sim	26
Sim	27
Sim	28
Sim	29
Sim	30
Sim	31
Sim	32
Sim	33
Sim	34
Sim	35
Sim	36
Sim	37
Sim	38
Sim	39
Sim	40

# Dificuldades

- Há muito interesse em métodos mais complexos, mas falta base matemática.
- Experiências no curso: entendimento dos conceitos do ponto de vista prático (ex: termos de interação), mas muita dificuldade na formulação/parametrização dos modelos.
- Cursos de curta duração / Superficialidade
- Se por um lado softwares mais amigáveis são facilitadores, por outro lado trivializam os modelos estatísticos e os fazem parecer mais simples do que realmente são (*é só clicar no ok*).

# Dificuldades

© Original Artist  
Reproduction rights obtainable from  
www.CartoonStock.com



"I do not think I'm God. God-like, yes, but not God."

Muitos pesquisadores da área médica esperam achar receitas rápidas para obter o resultado desejado e não entendem a complexidade dos modelos estatísticos.

▪Infelizmente, muitos tem o pensamento de que é suficiente saber como operar um software para realizar uma análise estatística.

*Estatística é fácil !*

# Preocupações

- Proliferação de cursos superficiais ministrados por profissionais pouco qualificados
- Erros metodológicos graves em artigos publicados.
- Disseminação de conceitos inadequados (“receitas de bolo”, regras e “crenças”)
- Cursos teóricos substituídos por cursos sobre programas estatísticos ( e livros por manuais ou “help” de programas)
- Cursos pela internet (material de baixa qualidade)
- Livros (ex: dispersão biológica e técnica)

# Considerações Finais

- O maior desafio em ensinar estatística para profissionais da saúde é dar foco na interpretação de um ponto de vista prático sem esquecer a teoria.
- Uma dificuldade essencial é lidar com as necessidades urgentes dos alunos, frequentemente expostos a termos estatísticos em seu meio.
- Apesar de algum “sucesso” da Estatística na área biomédica e aprimoramento do conhecimento dos pesquisadores, o mau uso da estatística ainda é muito comum.

# Perguntas/Desafios

- Há algo que possamos fazer contra o mau ensino e a pobre “cultura estatística” na área da Saúde?
  - Mais profissionais com boa formação/experiência , textos/colunas em revistas especializadas, cursos.
- Cursos bem planejados são extremamente importantes para minimizar os erros presentes em artigos publicados e melhorar a qualidade da pesquisa científica, mas até onde podemos ir?.
- Conclusão com base na experiência da UNIFESP.