Inferência estatística: processo de extrair conclusões de uma população inteira com base na informação de uma amostra

A base para a inferência estatística é a teoria da probabilidade

Evento:

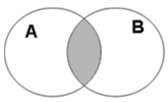
- **é o resultado de uma observação ou de um experimento ou a descrição de algum resultado potencial.**
- **é o elemento básico para o qual a probabilidade pode ser aplicada**
- **um evento pode ocorrer ou não**
- **no estudo de probabilidade, os eventos são representados por letras maiúsculas, como A, B e C.**

Operações que podem ser aplicadas aos eventos

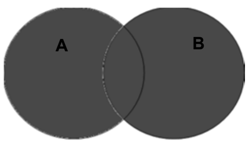
Teoria dos conjuntos

- **Os resultados individuais de um experimento não podem ser previstos com exatidão.**
- **É possível caracterizar o conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento (S).**
- **S= espaço amostral de um experimento**
- **Evento = qualquer subconjunto do espaço amostral**

Interseção de dois eventos A e B:
• A $\cap$ B = evento tanto A quanto B



União de dois eventos A e B:
• A $\cup$ B = evento tanto A quanto B



Diagramas de Venn

Definição freqüentista de probabilidade: se um experimento é repetido *n* vezes sob condições essencialmente idênticas e se o evento A ocorre *m* vezes, então conforme *n* aumenta, a razão *m/n* se aproxima de um limite fixado que é probabilidade de A.

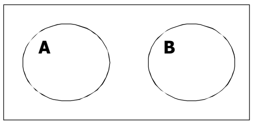
$$P(A) = \frac{m}{n}$$

Ou seja, a P(A) é sua freqüência relativa de ocorrência – ou a proporção das vezes em que o evento ocorre – em um número grande de repetidas tentativas, sob condições virtualmente idênticas

Evento nulo (∅): evento que nunca pode ocorrer

Eventos mutuamente exclusivos: a ocorrência de um exclui a ocorrência de outro

$A \cap B = \varnothing$, **portanto** $P(A \cap B) = 0$



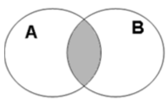
Regra aditiva da probabilidade (teorema da soma): a probabilidade de que um dos eventos ocorra é igual à soma das probabilidades dos eventos individuais. (ou um ou outro)

$$\boxed{P(A \cup B) = P(A) + P(B)}$$

Quando as probabilidades de eventos exclusivos soma 1, diz-se que são exaustivos, ou seja, não existem outros resultados possíveis.

Quando dois eventos não são mutuamente exclusivos, a probabilidade de que um ocorra é igual à soma das probabilidades individuais, menos a probabilidade de suas intersecções.

$$\boxed{P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)}$$



Diz-se que "S" é um espaço probabilístico <u>se</u> para cada evento <u>E</u> em <u>S</u>, existir um número P(E) com as seguintes propriedades:

- $P(E) \geq 0$
- **P(S) = 1- evento certo**
- **Se os eventos são mutuamente exclusivos**
  $(E1 \cap E2) = \varnothing$, **então** $P(E1 + E2) = P(E1) + P(E2)$

PROBABILIDADE CONDICIONAL

É a probabilidade de ocorrer determinado evento sob uma dada condição

P (B | A), representa a P(B), dado que o evento A já tenha ocorrido

Eventos independentes: probabilidade de um deles ocorrer não é modificada pela ocorrência do outro.

$\boxed{P(A \mid B)=P(A)}$

Teorema do produto: ou interação de eventos. Pontos que satisfazem concomitantemente duas propriedades

$\boxed{P(A \text{ e } B) = P(A) \times P(B)}$

Distribuição de probabilidades

- **V. discreta: binomial ou de Poison**
- **V. contínua: curva de gauss**

DISTRIBUIÇÃO BINOMIAL

- **È uma distribuição que resulta da soma de variáveis aleatórias binárias (ex: status: fumante e não fumante)**
- **São referidas frequentemente como "fracasso" e "sucesso"**
- **É conhecida como variável aleatória de Bernoulli**
- **a área representada pelas barras verticais soma 1**

$\boxed{P(A) = p \quad \text{então, } P(B)= 1- p \text{ ou } q}$

Características:

- **p = constante**
- **n é fixo**
- **eventos mutuamente exclusivos**
- **eventos independentes entre si**

Resultado	de Y		
1ª pessoa	2ª pessoa	Probabilidade dos resultados	Nº de fumantes
0	0	(1-p)(1-p)	0
1	0	p(1-p)	1
0	1	(1-p)p	1
1	1	pp	2

p= fumar

Expressão da distribuição binomial:

$$P(X=x) = \frac{n!}{x!\,(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x}$$

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!\,(n-x)!}$$

Valor médio de uma variável aleatória binomial X – ou o número médio de "sucessos" em amostras repetidas de tamanho n - é obtido pela multiplicação do número de ensaios independente de Bernoulli pela probabilidade de sucesso de cada ensaio

Valor médio de X = np

Variância de X = np (1-p)

DP de X = $\sqrt{np\,(1-p)}$

- **No caso da distribuição de proporções (proporção=X/n), a média torna-se = p**
- **o desvio padrão**

$$\sqrt{\frac{p\,(1-p)}{n}}$$

DISTRIBUIÇÃO DE POISSON

- **Distribuição discreta**
- **Usada quando o desfecho é o número de vezes que o evento ocorre**
- **Usada para determinar a probabilidade de eventos raros**
- **Fornece a probabilidade de um desfecho ocorrer em um número específico de vezes quando o número de ensaios é grande e a probabilidade de qualquer ocorrência é pequena**
- **Usada para planejar o número de leitos hospitalares na UTI, número de ambulâncias na emergência, número de células em determinado líquido, número médio de bactérias que crescem em determinado meio de cultura, emissão de partículas radioativas de uma determinada quantidade de material radioativo**

- **Quando n é muito grande e p muito pequeno a distribuição binomial se aproxima da distribuição de Poisson**
- **Características:**
  - **a probabilidade de que um único evento ocorra em um intervalo de tempo é proporcional ao comprimento desse intervalo**
  - **em um intervalo único, um número infinito de ocorrências do evento é teoricamente possível. Não há um número fixo de ensaios**
  - **Os eventos ocorrem independentemente, no mesmo intervalo ou entre intervalos consecutivos**
- **Quando p é muito pequeno, *1-p* é próximo de 1 e *np(1-p)* é aproximadamente igual a *np*. Portanto, nesse caso a média e a variância são idênticas e podem ser representadas pelo parâmetro simples λ**

$$P(X=x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^{x}}{x!}$$

$\lambda = np$

e=k=2,71828

e= base dos logaritmos naturais

DISTRIBUIÇÃO NORMAL

Características da curva normal:

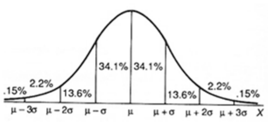
- **forma de sino**
- **distribuição simétrica ao redor da média (μ)**
- **mediana = μ**
- **área total= 1**
- **σ = distância horizontal entre μ e a inflexão da curva**
- **μ determina a posição da distribuição**
- **a probabilidade de que X assuma algum valor no intervalo limitado pelos valores x_1 e x_2 é igual à área embaixo da curva que se encontra entre esses valores**
- **n se aproxima do infinito**
- **a densidade de probabilidade é dada pela equação matemática**

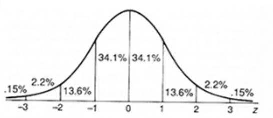
$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}\, e^{-1/2\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

❖ **enquanto os parâmetros na dist. Binomial são *n* e *p* (π), na distribuição normal os parâmetros são μ e σ**

DISTRIBUIÇÃO NORMAL REDUZIDA

- **Curva padrão com μ = 0 e σ = 1**
- **também chamada de distribuição z**
- **curva assintótica à abscissa**





Distribuição normal padrão (z)

z	área na extremidade direita
0,00	0,5
1,65	0,049
1,96	0,025
2,58	0,005
3,00	0,001

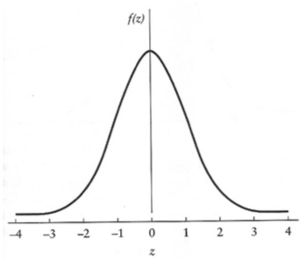
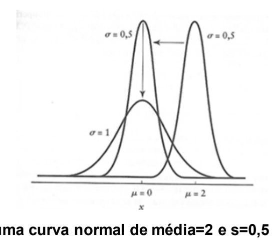


FIGURA 7.8
A curva normal padrão para a qual $\mu = 0$ e $\sigma = 1$.



Transformação de uma curva normal de média=2 e s=0,5 em curva normal padrão

Objetivo:

❖ **deslocar a curva para E ou D até posicionar μ = 0**
❖ **alargar ou fechar a curva para que σ =1**

$$\boxed{Z = \frac{X - \mu}{\sigma}}$$