Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Instituto Metrópole Digital
IMD0601 - Bioestatística

Distribuição de probabilidade

Prof. Dr. Tetsu Sakamoto
Instituto Metrópole Digital - UFRN
Sala A224, ramal 182
Email: tetsu@imd.ufrn.br

Baixe a aula (e os arquivos)

- Para aqueles que não clonaram o repositório:

```
> git clone https://github.com/tetsufmbio/IMD0601.git
```

- Para aqueles que já tem o repositório local:

```
> cd /path/to/IMD0601

> git pull
```

Revisão

Distribuição discreta univariada

- **Bernoulli**
- **Binomial**
- **Poisson**

Funções no R relacionadas a distribuições comuns:

- **rbinom, rpois**
- **dbinom, dpois**
- **pbinom, ppois**
- **qbinom, qpois**

Distribuição contínua univariada

Variável aleatória contínua ➜ Espaço amostral de tamanho infinito e incontável.

Exemplos de distribuição:

- Normal
- Gama
- Beta

Parâmetros nas distribuições de probabilidade

Parâmetro ➔ Uma “constante” envolvida em uma função;

Na distribuição de probabilidade, os parâmetros são utilizados para moldar matematicamente o formato das distribuições;

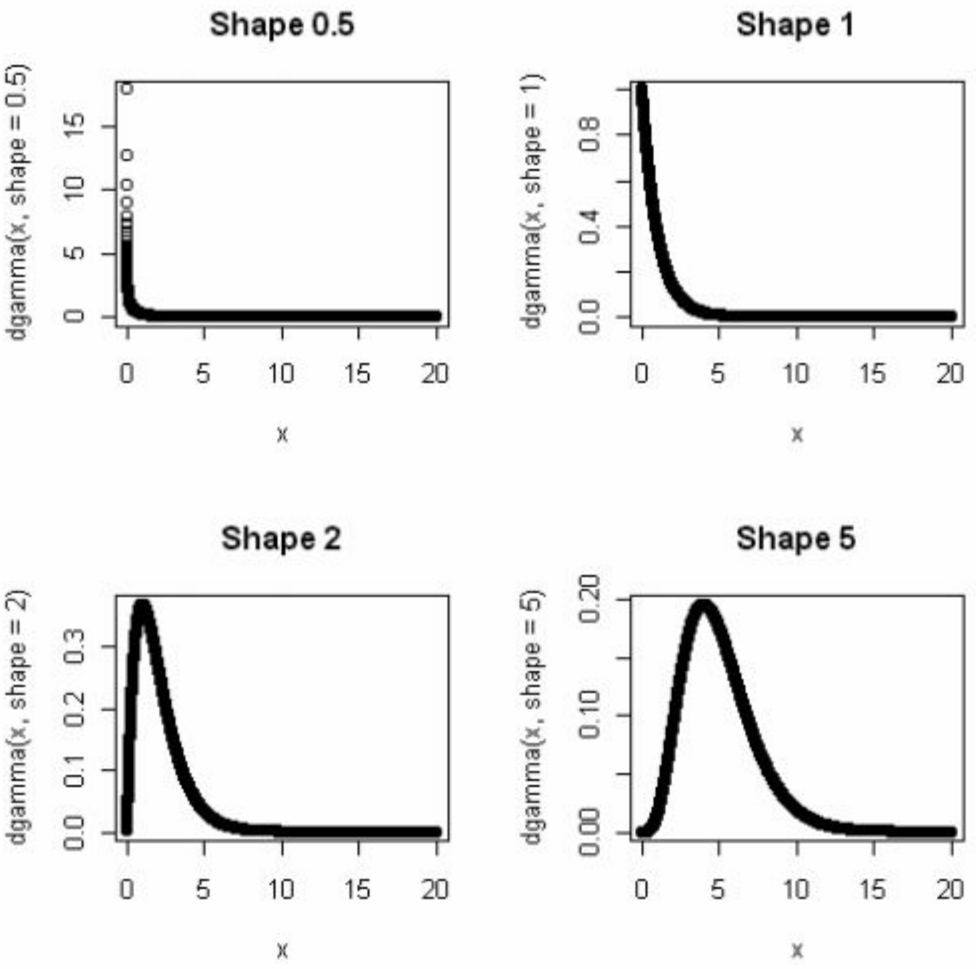
- Forma
- Escala
- Localização

Algumas distribuições podem utilizar um ou mais tipos de parâmetros, ou utilizá-los de forma híbrida;

Parâmetros de forma

Define o formato da distribuição;

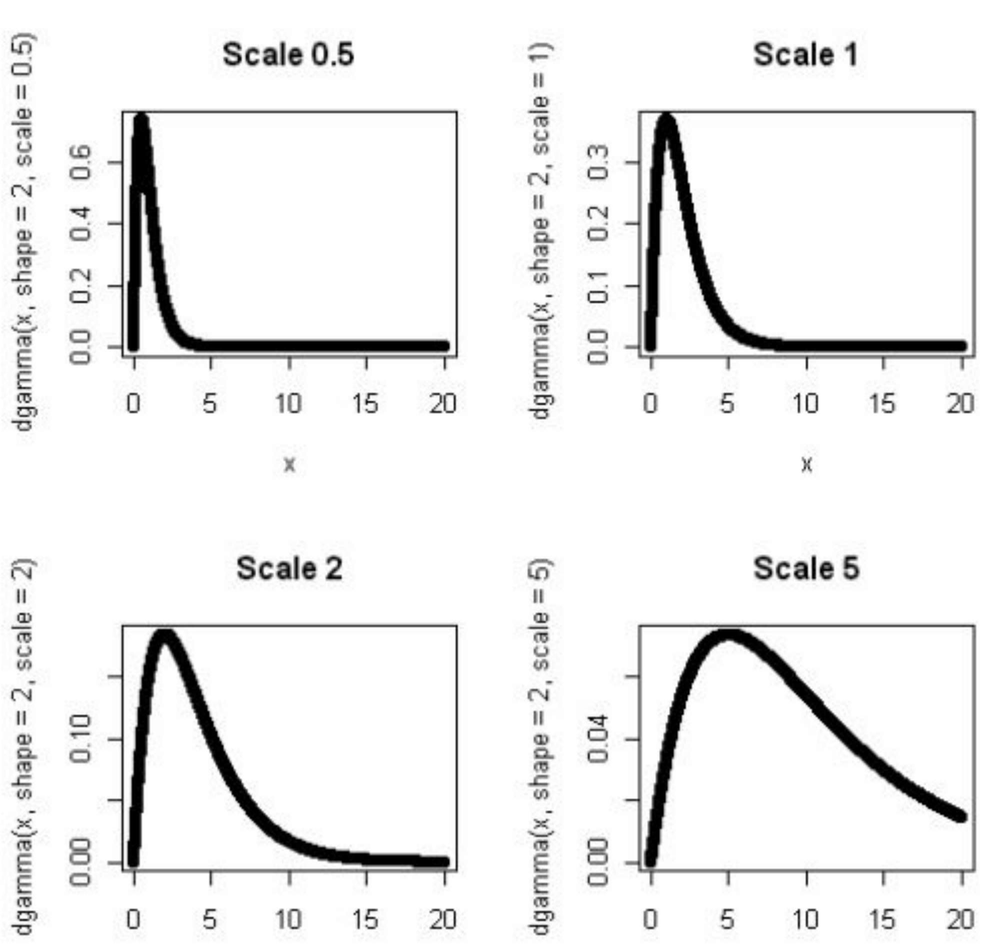
Exemplo: Distribuição gama, parâmetro alfa;



Parâmetro de escala

Define a dispersão da distribuição;

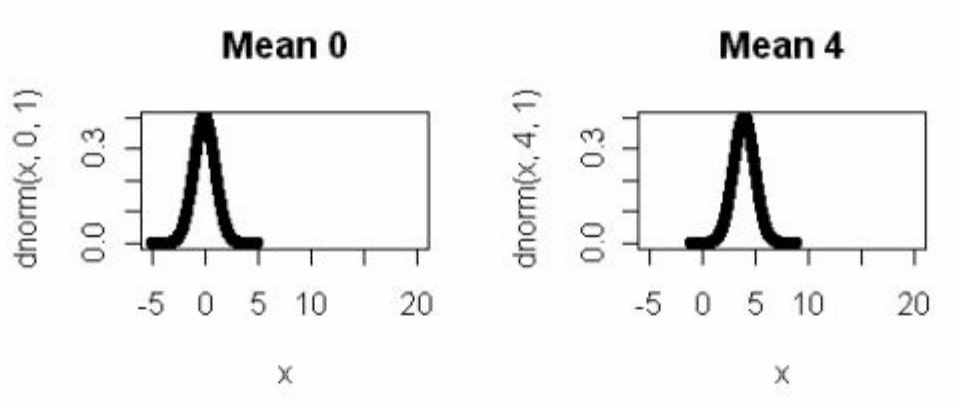
Exemplo: parâmetro beta da distribuição gama;



Parâmetro de localização

Determina onde a distribuição se encontrará ao longo do eixo X;

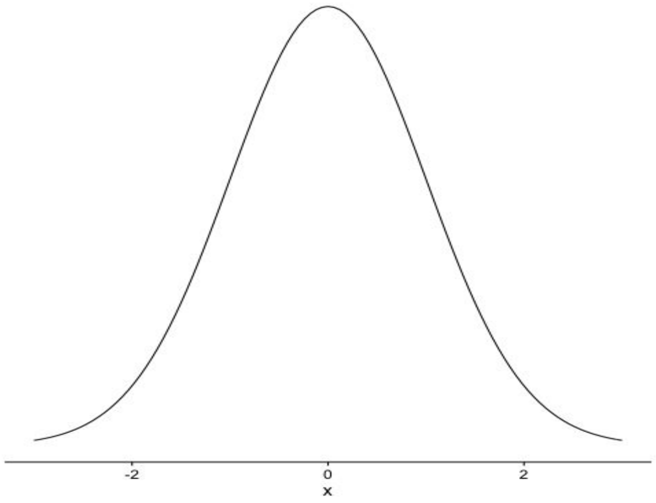
Exemplo: média em uma distribuição normal.



Distribuição normal

Distribuição em forma de sino;

Facilmente padronizável



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

$$z = \frac{x-\mu}{\sigma}$$

Distribuição gama

Modelo versátil para trabalhar com dados contínuos que não seguem uma distribuição normal.

Aplicação:

- Tempo de vida de um composto;
- Concentração de poluentes;

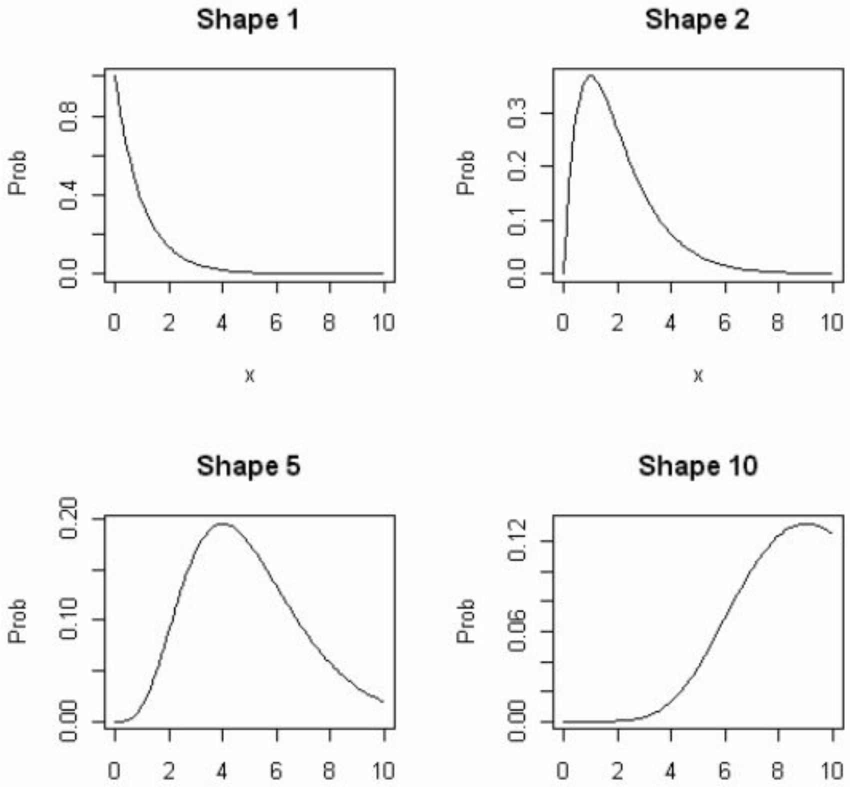
Apenas para números reais e positivos.

$$f(x) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{\frac{-x}{\beta}}$$

Distribuição gama

Diferentes valores para alfa

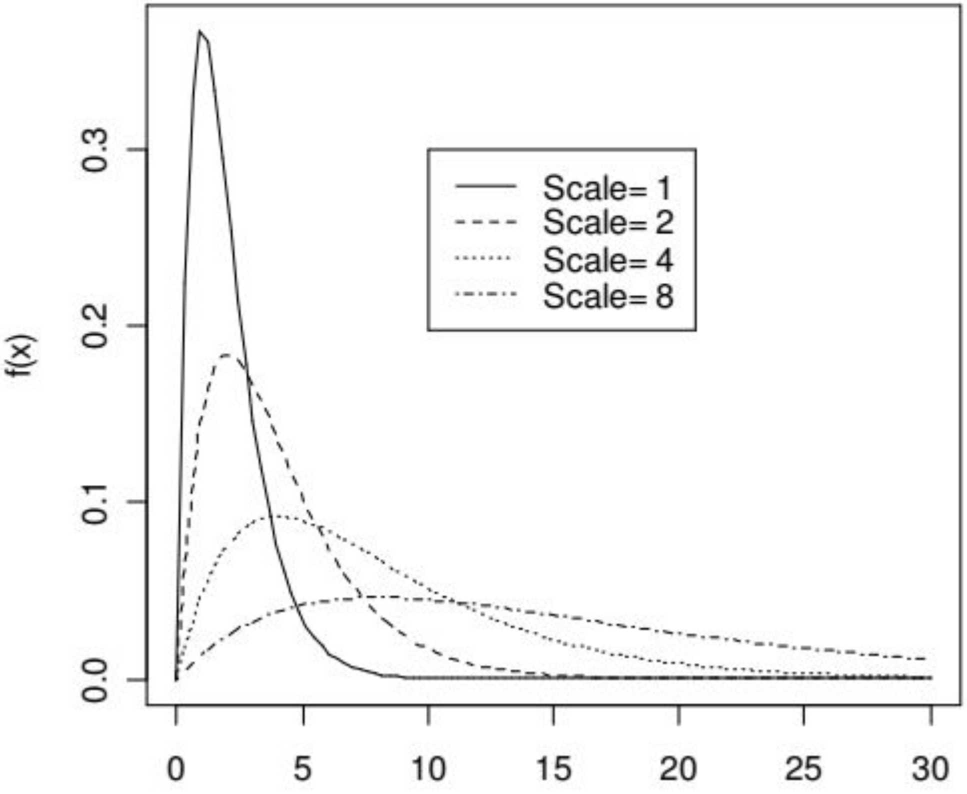
$$f(x) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{\frac{-x}{\beta}}$$



Distribuição gama

Diferentes valores para beta

$$f(x) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{\frac{-x}{\beta}}$$



Distribuição gama

Determinando os parâmetros alfa e beta para um conjunto de dados:

$$\mu = \alpha\beta$$

$$\sigma^2 = \alpha\beta^2$$

Distribuição exponencial

Derivada da distribuição gama;

α = 1

Pode ser escrita na forma de taxa: λ = 1/ß

Aplicação:

- Taxa de decaimento da radioatividade;
- Taxa de sobrevivência de bactéria;

Funções no R:

- rexp, dexp, pexp, qexp;

$$f(x) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{\frac{-x}{\beta}}$$

$$f(x) = \frac{1}{\beta} e^{\frac{-x}{\beta}}, x > 0$$

$$f(x) = \lambda e^{-x\lambda}, x > 0$$

Distribuição do qui-quadrado

Derivado da distribuição gama;

ß = 2

α = k/2, onde k = grau de liberdade;

Aplicação:

- Genética (dados de contagem);

Funções no R:

- rchisq, pchisq, dchisq, qchisq

$$f(x) = \frac{1}{\beta^{\alpha}\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{\frac{-x}{\beta}}$$

$$f(x) = \frac{1}{2^{\frac{k}{2}}\Gamma(\frac{k}{2})} x^{\frac{k}{2}-1} e^{\frac{-x}{2}}$$

Distribuição beta

Utiliza os parâmetros alpha e beta como a distribuição gama;

$$f(x) = \frac{1}{\beta(\alpha,\beta)} x^{\alpha-1}(1-x)^{\beta-1}, 0 < x < 1$$

Função Beta ➜ proporção da função gama;

$$\beta(\alpha, \beta) = \frac{\Gamma(\alpha)\Gamma(\beta)}{\Gamma(\alpha+\beta)}$$

$0 < x < 1$ ➜ Dados são medidas de proporção.

Dados de proporção de um aminoácido em um motivo protéico que não segue uma distribuição normal.

Distribuição beta

Funções no R:

- rbeta, dbeta, pbeta, qbeta

α = shape1; ß = shape2

Aplicação:

- Estatística Bayesiana

$$\mu = \frac{\alpha}{\alpha+\beta}$$

$$\sigma^2 = \frac{\alpha\beta}{(\alpha+\beta)^2(\alpha+\beta+1)}$$