

# Probabilidade I – SME0800

## Parte 9: Métodos de Simulação

**Juliana Cobre**

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - ICMC

Universidade de São Paulo - USP



# Simulação usando o R

**Distribuição**

Binomial( $n, p$ )

**No R**

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

## No R

`__binom( __ ,  $n$ ,  $p$ )`

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

## No R

—binom( — ,  $n$ ,  $p$ )

**d** : probabilidade  
ou densidade

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

## No R

`__binom( __ ,  $n$ ,  $p$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

## No R

`__binom( __ ,  $n$ ,  $p$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

## No R

`__binom( __ ,  $n$ ,  $p$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

Geométrica( $p$ )

## No R

`_binom( _ ,  $n$ ,  $p$ )`

`_geom( _ ,  $p$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

Geométrica( $p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

## No R

`_binom( _ ,  $n$ ,  $p$ )`

`_geom( _ ,  $p$ )`

`d_nbinom(  $x - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`p_nbinom(  $q - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`q_nbinom(  $p$  ,  $k$ ,  $p$ ) +  $k$`

`r_nbinom(  $a$  ,  $k$ ,  $p$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

Geométrica( $p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Hipergeométrica( $N, r, n$ )

## No R

`_binom( _ ,  $n$ ,  $p$ )`

`_geom( _ ,  $p$ )`

`dnbinom(  $x - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`pnbinom(  $q - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`qnbinom(  $p$  ,  $k$ ,  $p$ ) +  $k$`

`rnbinom(  $a$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`_hyper( _ ,  $r$ ,  $N - r$ ,  $n$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

Geométrica( $p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Hipergeométrica( $N, r, n$ )

Poisson( $\lambda$ )

## No R

`_binom( _ ,  $n$ ,  $p$ )`

`_geom( _ ,  $p$ )`

`d_nbinom(  $x - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`p_nbinom(  $q - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`q_nbinom(  $p$  ,  $k$ ,  $p$ ) +  $k$`

`r_nbinom(  $a$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`_hyper( _ ,  $r$ ,  $N - r$ ,  $n$ )`

`_pois( _ ,  $\lambda$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

Geométrica( $p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Hipergeométrica( $N, r, n$ )

Poisson( $\lambda$ )

Uniforme Contínua ( $a, b$ )

## No R

`_binom( _ ,  $n$ ,  $p$ )`

`_geom( _ ,  $p$ )`

`d_nbinom(  $x - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`p_nbinom(  $q - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`q_nbinom(  $p$  ,  $k$ ,  $p$ ) +  $k$`

`r_nbinom(  $a$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`_hyper( _ ,  $r$ ,  $N - r$ ,  $n$ )`

`_pois( _ ,  $\lambda$ )`

`_unif( _ ,  $a$ ,  $b$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

Geométrica( $p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Hipergeométrica( $N, r, n$ )

Poisson( $\lambda$ )

Uniforme Contínua ( $a, b$ )

Normal( $\mu, \sigma^2$ )

## No R

`_binom( _ ,  $n$ ,  $p$ )`

`_geom( _ ,  $p$ )`

`d_nbinom(  $x - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`p_nbinom(  $q - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`q_nbinom(  $p$  ,  $k$ ,  $p$ ) +  $k$`

`r_nbinom(  $a$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`_hyper( _ ,  $r$ ,  $N - r$ ,  $n$ )`

`_pois( _ ,  $\lambda$ )`

`_unif( _ ,  $a$ ,  $b$ )`

`_norm( _ ,  $\mu$ ,  $\sigma$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R

## Distribuição

Binomial( $n, p$ )

Geométrica( $p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Binomial Negativa ( $k, p$ )

Hipergeométrica( $N, r, n$ )

Poisson( $\lambda$ )

Uniforme Contínua ( $a, b$ )

Normal( $\mu, \sigma^2$ )

Exponencial( $\alpha$ )

## No R

`_binom( _ ,  $n$ ,  $p$ )`

`_geom( _ ,  $p$ )`

`d_nbinom(  $x - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`p_nbinom(  $q - k$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`q_nbinom(  $p$  ,  $k$ ,  $p$ ) +  $k$`

`r_nbinom(  $a$  ,  $k$ ,  $p$ )`

`_hyper( _ ,  $r$ ,  $N - r$ ,  $n$ )`

`_pois( _ ,  $\lambda$ )`

`_unif( _ ,  $a$ ,  $b$ )`

`_norm( _ ,  $\mu$ ,  $\sigma$ )`

`_exp( _ ,  $1/\alpha$ )`

**d** : probabilidade  
ou densidade

**p** : probabilidade  
acumulada

**q** : quantil

**r** : geração

**x**: valor a ser  
calculado a  
fp ou fdp

**q**: quantil cuja a  
prob. acumulada  
será calculada

**p**: prob. acumulada  
cujo quantil  
será calculado

**a**: tamanho  
da amostra

# Simulação usando o R