

BIE5782

Unidade 3:

FUNÇÕES NUMÉRICAS

Operadores $+$, $-$, $*$, $/$, $^$

Funções Aritméticas

```
> 4 + 9
```

```
[1] 13
```

```
> 4 - 5
```

```
[1] -1
```

```
> 4 * 5
```

```
[1] 20
```

```
> 4 / 5
```

```
[1] 0.8
```

```
> 4^5
```

```
[1] 1024
```

Precedência de Operações e Parênteses

```
> 2*4^3 - 1  
[1] 127
```

```
> 2*4^(3 - 1)  
[1] 32
```

```
> (2*4)^3 - 1  
[1] 511
```

```
> (2*4)^(3 - 1)  
[1] 64
```

sqrt , **abs** , **log** , **exp**

Algumas Funções Matemáticas

```
> sqrt(9)      # Raiz Quadrada
[1] 3
> abs(-1)     # Módulo ou valor absoluto
[1] 1
> log(10)     # Logaritmo natural
[1] 2.302585
> log(10, base = 10) # Log base 10
[1] 1
> log10(10)   # Também log de base 10
[1] 1
> log(10, base = 3.4076) # base 3.4076
[1] 1.878116
> exp(1)      # Exponencial
[1] 2.718282
```

pi , **sin** , **cos** , **tan** , **asin** ...

Constante π e Funções Trigonométricas

```
> sin(0.5*pi)      # Seno
```

```
[1] 1
```

```
> cos(2*pi)       # Coseno
```

```
[1] 1
```

```
> asin(1)         # Arco seno (radianos)
```

```
[1] 1.570796
```

```
> asin(1) / pi * 180
```

```
[1] 90
```

ceiling , floor , round

Arredondamento

```
> ceiling( 4.3478 )  
[1] 5  
> floor( 4.3478 )  
[1] 4  
> round( 4.3478 )  
[1] 4  
> round( 4.3478 , digits=3)  
[1] 4.348  
> round( 4.3478 , digits=2)  
[1] 4.35
```

Atribuição e Variáveis Pré-definidas

```
> a <- 3.6
> b <- sqrt( 35 )
> c <- -2.1
> a
[1] 3.6
> b
[1] 5.91608
> c
[1] -2.1
>
> a * b / c
[1] -10.14185
> a - b * c / d
Error: object "d" not found
```

Não foi definida!



NA , NaN , Inf, -Inf

Números Infinitos, Indefinidos e Inexistentes

```
> -5/0
[1] -Inf
> 5000000000000000000000000/Inf
[1] 0
> sqrt( - 1 )
[1] NaN
Warning message:
NaNs produced in: sqrt(-1)
> 2 * NA
[1] NA
> 2 * NaN
[1] NaN
```


Senta que lá vem história!

VETORES E OPERAÇÕES VETORIAIS

C

Criação de Vetores

```
> a = c(3.4, pi, exp(-1))  
> a  
[1] 3.4000000 3.1415927 0.3678794
```

- Um vetor é um conjunto de elementos de uma mesma classe (números, caracteres, etc)
- A função `c` combina elementos em um vetor

: , seq

Criação de Sequências

```
> b = 1:8
```

```
> b
```

```
[1] 1 2 3 4 5 6 7 8
```

```
> 2.5:10
```

```
[1] 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5 9.5
```

```
> seq(from=1, to=4)
```

```
[1] 1 2 3 4
```

```
> seq(from=1, to=4, by=0.5)
```

```
[1] 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0
```

```
> seq(from=1, to=4, length=6)
```

```
[1] 1.0 1.6 2.2 2.8 3.4 4.0
```

rep

Repetições

```
> rep(5, times=3)
```

```
[1] 5 5 5
```

```
> rep(1:5, 3)
```

```
[1] 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
```

```
> rep(1:5, each=3)
```

```
[1] 1 1 1 2 2 2 3 3 3 4 4 4 5 5 5
```

Operações com um Vetor

```
> a = seq(0, 8, 2)
```

```
> a
```

```
[1] 0 2 4 6 8
```

```
> 2*a
```

```
[1] 0 4 8 12 16
```

```
> sqrt(a)
```

```
[1] 0.000000 1.414214 2.000000 2.449490
```

```
[5] 2.828427
```

Todas as operações aplicadas a um vetor são aplicadas a cada um de seus elementos

Operações entre Vetores

```
> a = seq(0, 8, 2)
```

```
> a
```

```
[1] 0 2 4 6 8
```

```
> b = c(1, 15, 18, 3, 6)
```

```
> a+b
```

```
[1]  1 17 22  9 14
```

```
> a^(1/b)
```

```
[1] 0.000000 1.047294 1.080060 1.817121
```

```
[5] 1.414214
```

Operações entre vetores: pareando os elementos

A REGRA DA CICLAGEM

```
> > b
```

```
[1] 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1
```

```
> c
```

```
[1] 1 2 3
```

```
> c*b
```

```
[1] 0 0 0 0 0 3 1 2 3 1
```

Warning message:

In c * b : longer object length is not
a multiple of shorter object length

Os elementos do vetor mais curto são repetidos sequencialmente até que a operação seja aplicada a todos os elementos do vetor mais longo.

length

Comprimento de Vetores

```
> a
[1] 1 2
> b
[1] 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1
> a*b
[1] 0 0 0 0 0 2 1 2 1 2
> length(b)/length(a)
[1] 5
```


mean, var, sd, min, max, range, sum ...

Funções Estatísticas

```
> b = c(1, 15, 18, 3, 6)
```

```
> mean(b)
```

```
[1] 8.6
```

```
> var(b)
```

```
[1] 56.3
```

```
> min(b)
```

```
[1] 1
```

```
> max(b)
```

```
[1] 18
```

```
> sum(b)
```

```
[1] 43
```

Algumas funções, como estas, operam sobre **todo** o vetor, e não elemento a elemento.

`cumsum`, `sort`, `diff`

Também Operam sobre Todo o Vetor

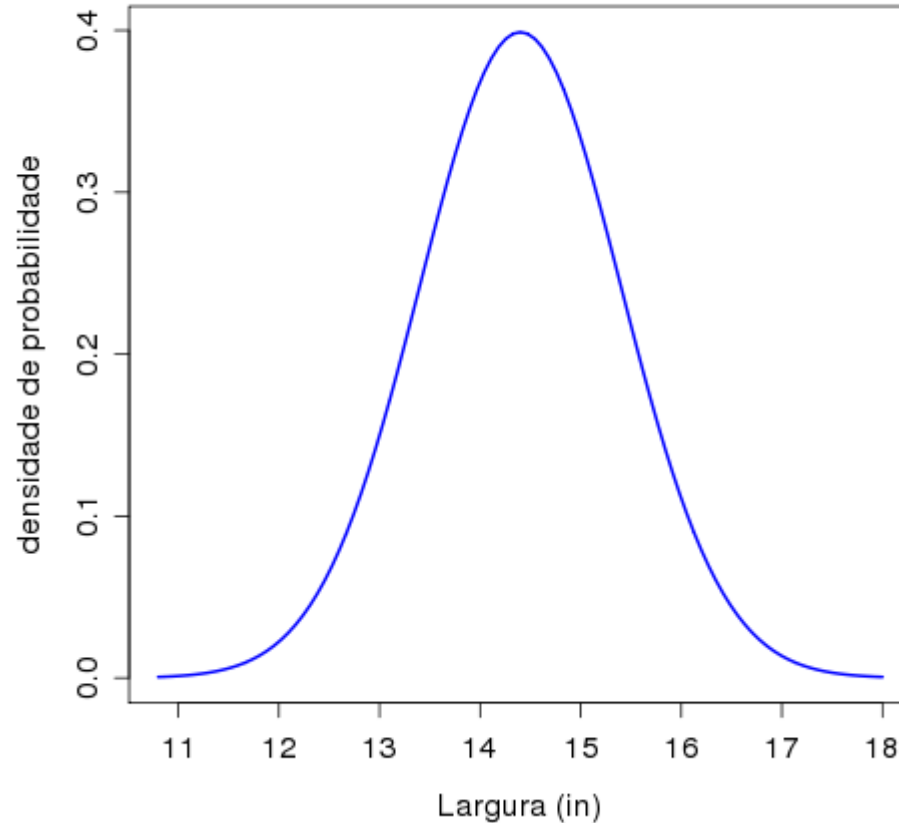
```
> b
[1]  1 15 18  3  6
> cumsum(b)
[1]  1 16 34 37 43
> sort(b)
[1]  1  3  6 15 18
> sort(b, decreasing=T)
[1] 18 15  6  3  1
> diff(b)
[1] 14  3 -15  3
```

Algumas funções, como estas, operam sobre **todo** o vetor, e não elemento a elemento.

Senta que lá vem MAIS história!

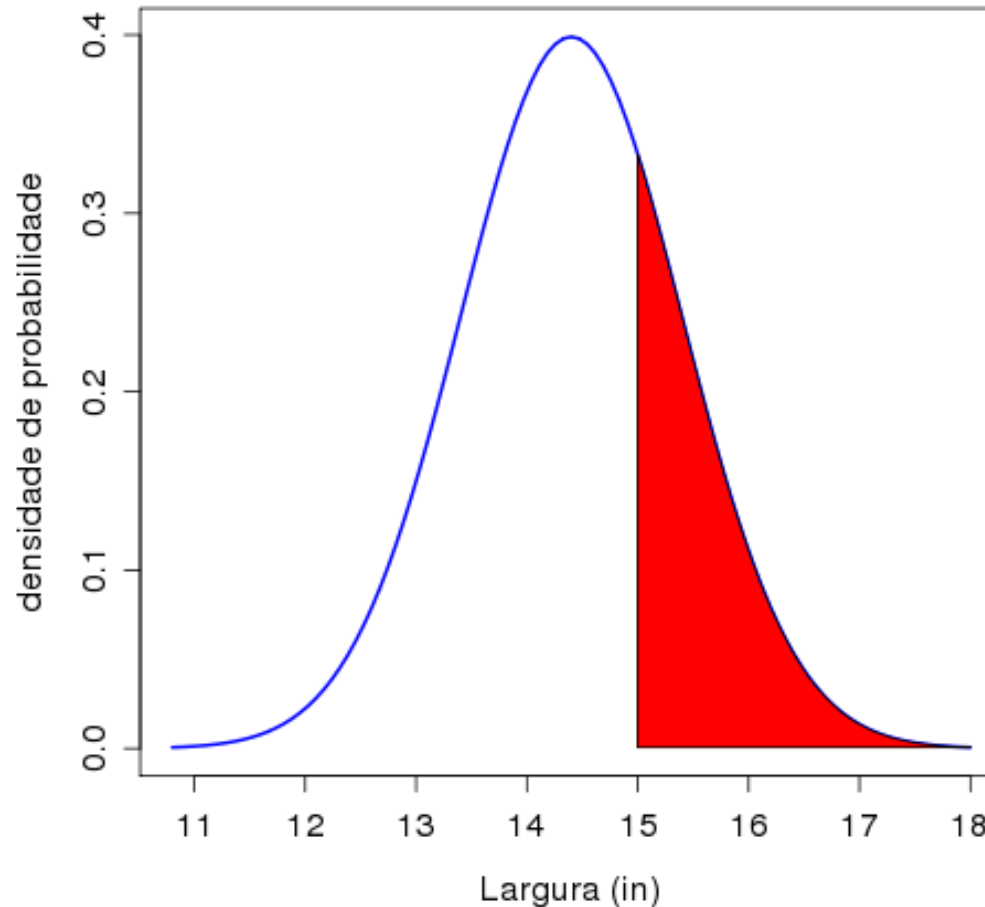
**DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADES
NO R**

Um Exemplo Verídico: Quadris lanques



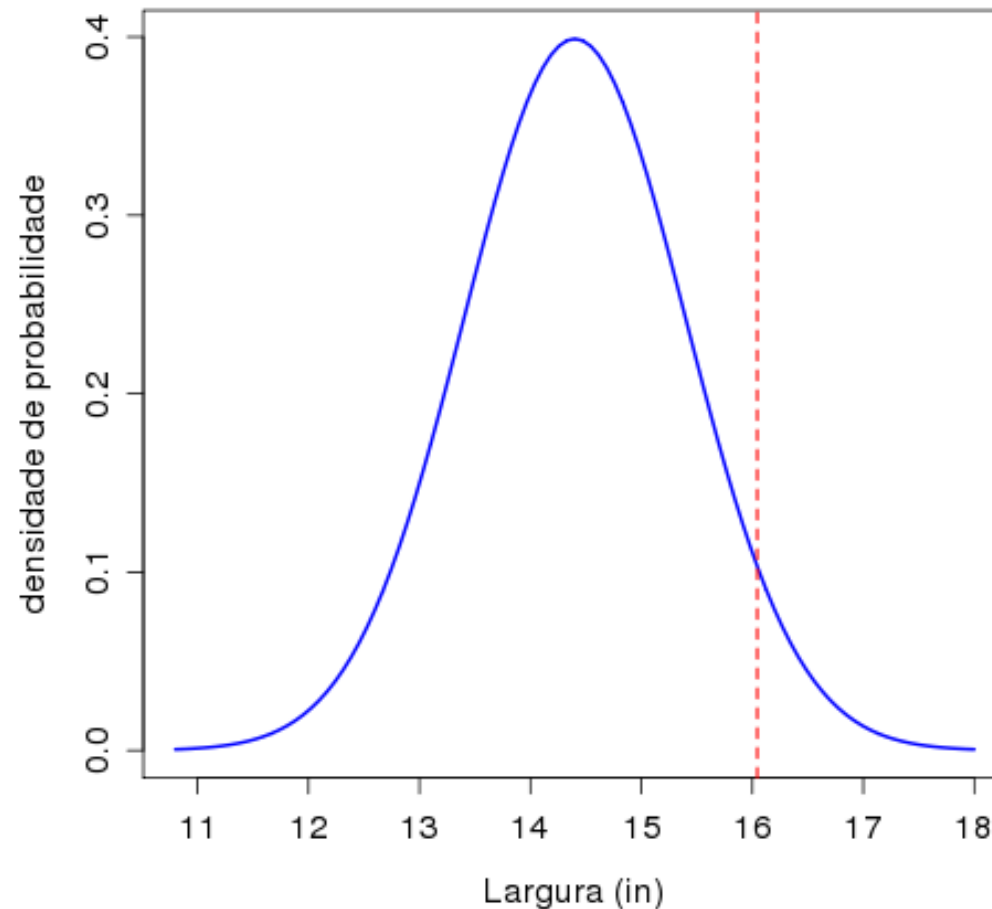
Segundo as Cias. Aéreas dos EUA, a largura dos quadris dos homens norte-americanos segue uma curva normal, com média de 14,4 polegadas, e desvio-padrão de 1,0 polegada

Qual o Percentual da População não Cabe em um Assento de 15 polegadas?



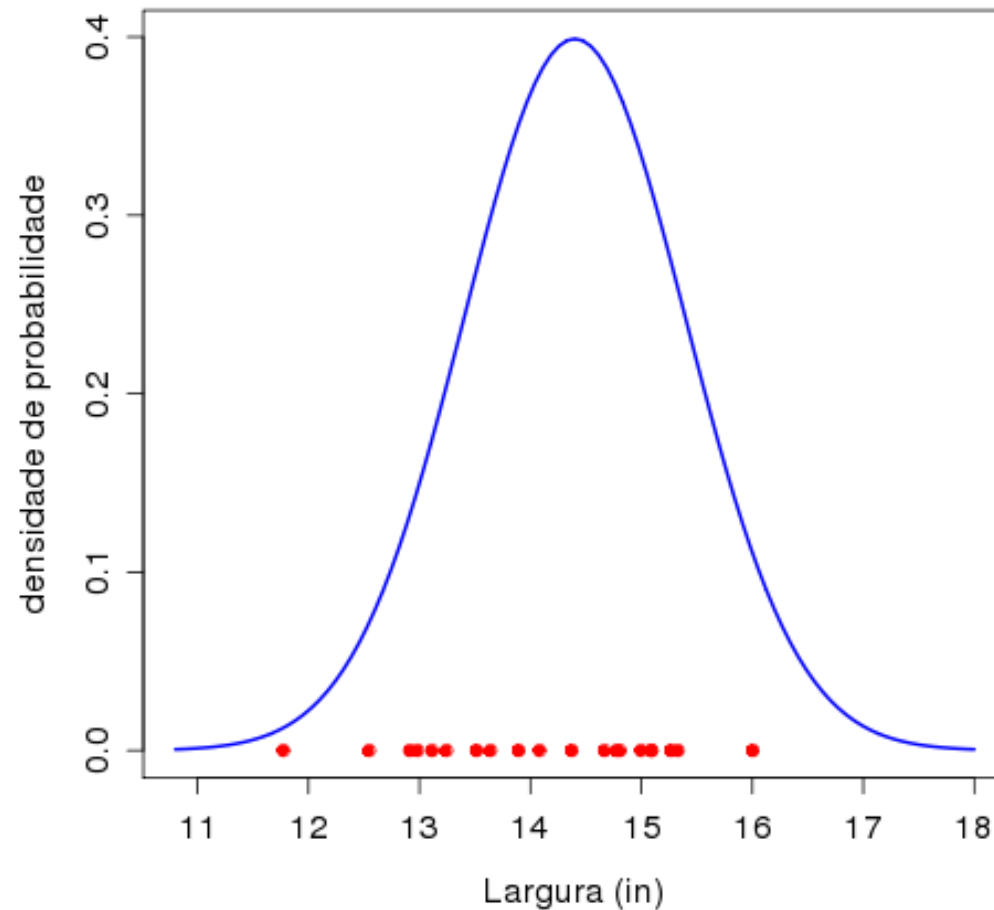
```
> pnorm(q=15, mean=14.4, sd=1, lower.tail=F)  
[1] 0.2742531
```

Qual Largura Garante que 95% da População Caberá?



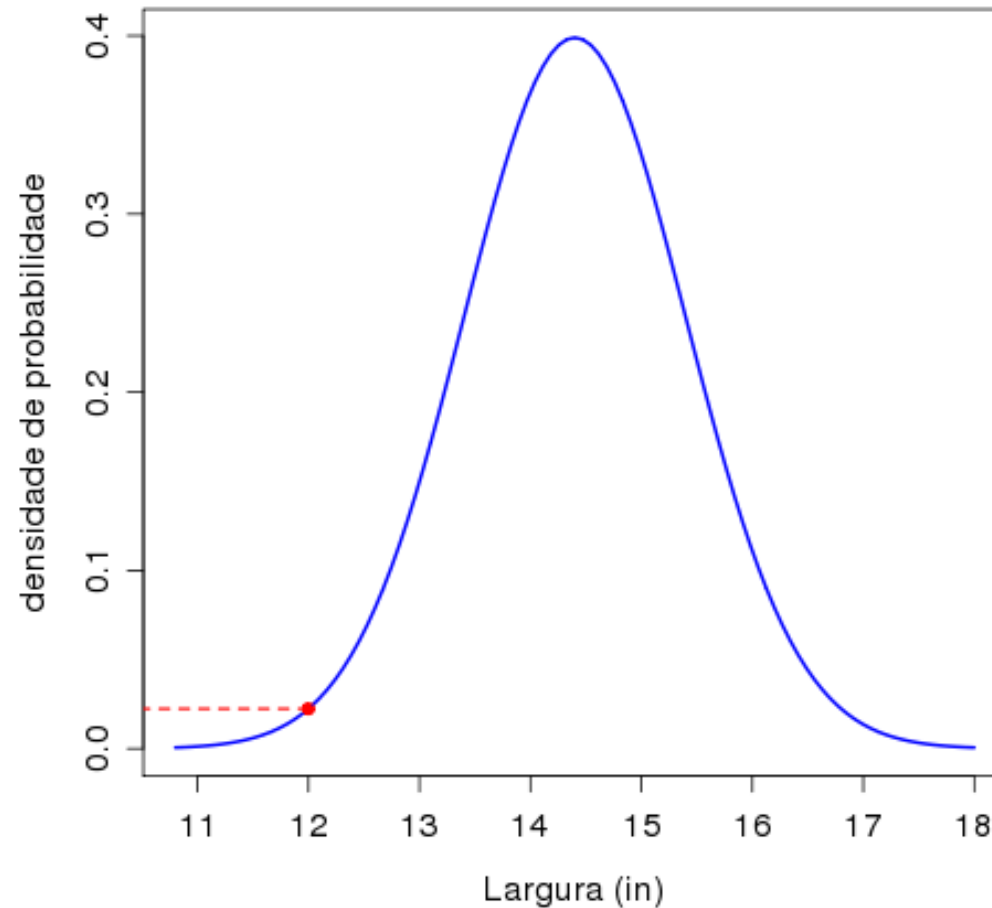
```
> qnorm(p=0.95, mean=14.4, sd=1)  
[1] 16.04485
```

Simule uma Amostra de 20 Passageiros



> `rnorm(n=20, mean=14.4, sd=1)`

Qual a Probabilidade de um Passageiro com
Largura de Quadril = 12 in ?



```
> dnorm(x=12, mean=14.4, sd=1)  
[1] 0.02239453
```


Distribuições: Família **d** , **p** , **q** , **r**

Normal

`dnorm`, `pnorm`, `qnorm`, `rnorm`

Uniforme

`dunif`, `punif`, `qunif`, `runif`

Binomial

`dbinom`, `pbinom`, `qbinom`, `rbinom`

Poisson

`dpois`, `ppois`, `qpois`, `rpois`

Algumas Distribuições no R

Distribuição	Nome no R	Parâmetros ³⁾
beta	beta	shape1, shape2, ncp
binomial	binom	size, prob
Cauchy	cauchy	location, scale
qui-quadrado	chisq	df, ncp
exponential	exp	rate
F	f	df1, df2, ncp
gamma	gamma	shape, scale
geométrica	geom	prob
hypergeométrica	hyper	m, n, k
log-normal	lnorm	meanlog, sdlog
logística	logis	location, scale
binomial negativa	nbinom	size, prob
normal	norm	mean, sd
Poisson	pois	lambda
t de Student	t	df, ncp
uniforme	unif	min, max
Weibull	weibull	shape, scale
Wilcoxon	wilcox	m, n

FIM DA UNIDADE 3

Para amanhã:

Exercícios 3.1 a 3.20 do Wiki:

<http://cmq.esalq.usp.br/wiki/doku.php?id=biometria:r-tutor:03-funcoes>