Estatística Descritiva (II)

Exemplo 1:

Dados ***CEA06P16,*** do projeto ***Perfil Evolutivo da fluência da fala de falantes do português brasileiro***

- Estudo realizado pela Faculdade de Medicina – USP e Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – USP
- Ano de realização da análise: 2006
- Finalidade: doutorado
- Análise Estatística: Centro de Estatística Aplicada (CEA), IME-USP

Exemplo 1: *fluência da fala*

• **Objetivo**: avaliar o perfil de fluência da fala de acordo com sexo, idade e grau de escolaridade.

• **Amostra**: 594 indivíduos residentes na Grande São Paulo, com idades entre 2 e 99 anos.

• Amostras de fala auto-expressiva: o indivíduo era apresentado a uma figura e orientado a discorrer sobre a mesma durante um tempo mínimo de 3 minutos e máximo de 6 minutos. Para crianças de 2 e 3 anos, as amostras foram obtidas com a colaboração dos pais.

Exemplo 1: *fluência da fala*

Algumas variáveis:

- Sexo (1 - Fem e 2 - Masc);
- Idade (em anos);
- Grau de escolaridade (de pré-escola a superior completo);
- Fluxo de palavras por minuto (FPM);
- Fluxo de sílabas por minuto (FSM);
- Número de interjeições durante o discurso (INTERJ);
- Número de palavras não terminadas durante o discurso (PNT);
- Número de pausas durante o discurso (PAUSA).

APOIO COMPUTACIONAL

Software sugerido: *R*

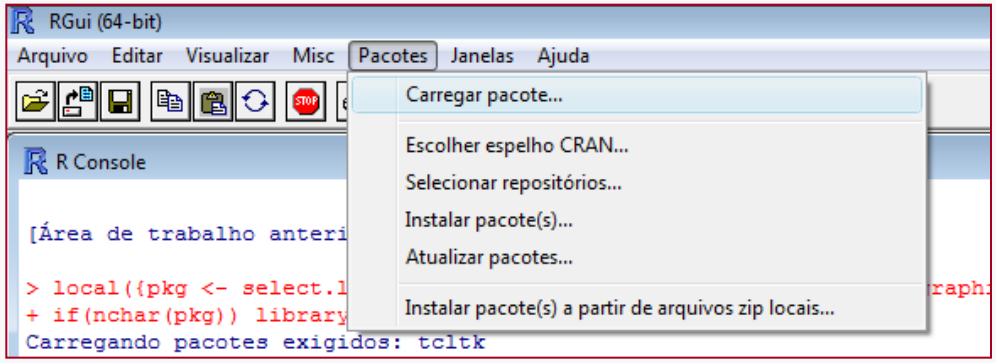
- Vantagem: *software* livre
- *Download*: http://www.r-project.org/
  - Escolher opção *Download R*
  - Seguir os passos de instalação
  - Material de apoio: www.ime.usp.br/~mae116

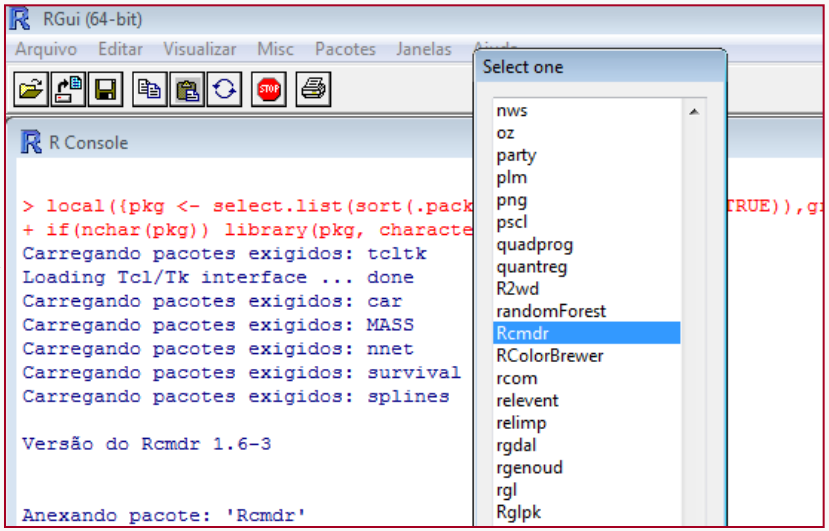
Biblioteca Rcmdr

- Ambiente baseado em menus
- Deve ser instalada após instalação do R
- Instruções de instalação no material de apoio

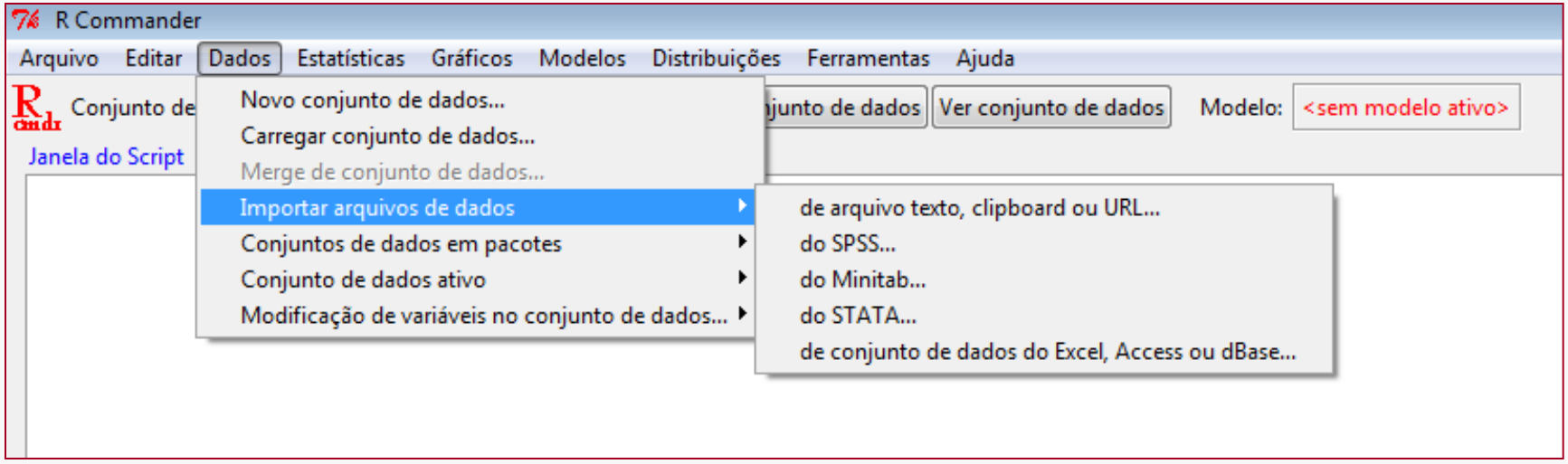
Arquivo *CEA06P16*: Carregando dados no R

(1) Carregar Rcmdr:

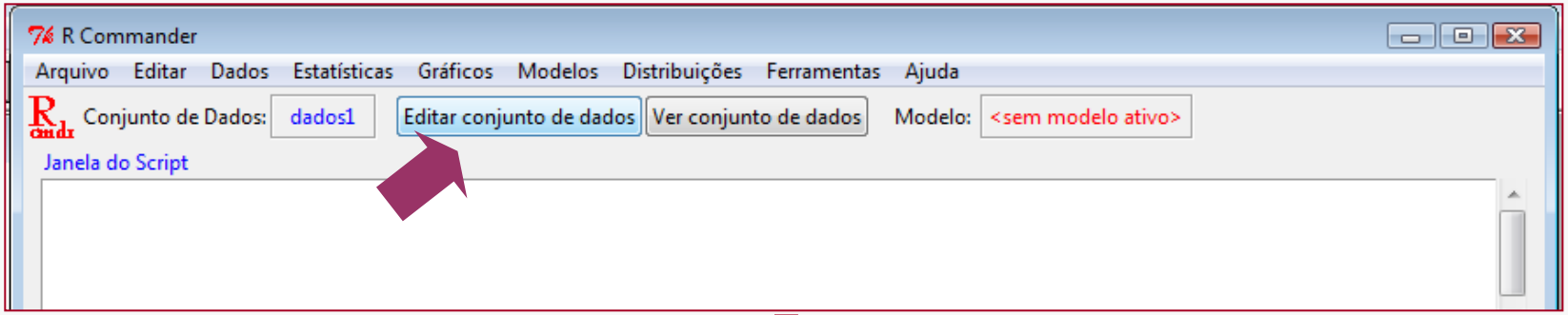


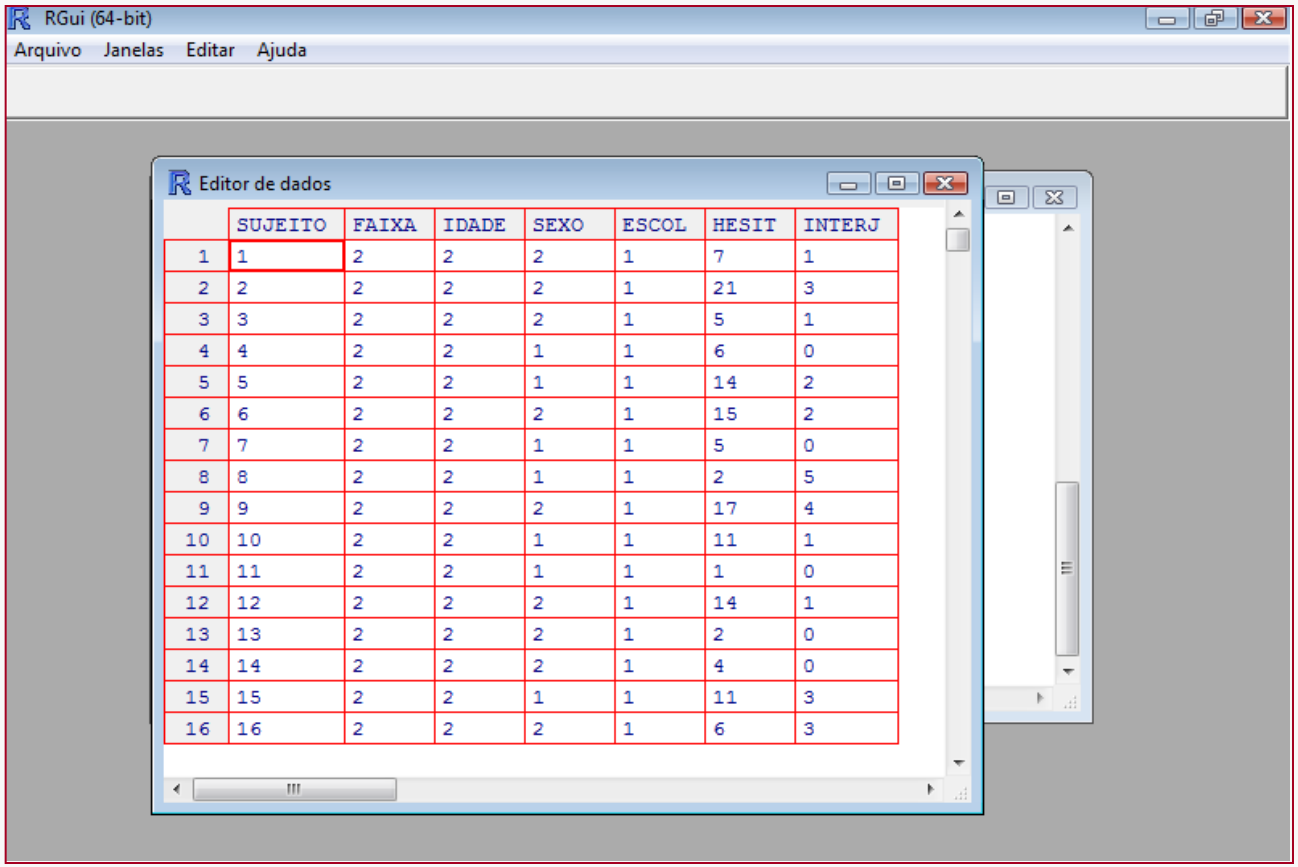


(2) Importar dados:



Arquivo *CEA06P16*: Visualizar/editar dados





	SUJEITO	FAIXA	IDADE	SEXO	ESCOL	HESIT	INTERJ
1	1	2	2	2	1	7	1
2	2	2	2	2	1	21	3
3	3	2	2	2	1	5	1
4	4	2	2	1	1	6	0
5	5	2	2	1	1	14	2
6	6	2	2	2	1	15	2
7	7	2	2	1	1	5	0
8	8	2	2	1	1	2	5
9	9	2	2	2	1	17	4
10	10	2	2	1	1	11	1
11	11	2	2	1	1	1	0
12	12	2	2	2	1	14	1
13	13	2	2	2	1	2	0
14	14	2	2	2	1	4	0
15	15	2	2	1	1	11	3
16	16	2	2	2	1	6	3

Variáveis qualitativas →

- Sexo — Nominal
- Grau de escolaridade — Ordinal

Variáveis quantitativas →

- Num. palavras não term. — Discreta
- Fluxo sil./min — Contínuas
- Fluxo palavras/min — Contínuas

Variáveis Quantitativas

Medidas de posição

Média ($\bar{x}$)

Mediana (md)

Quartis ($Q1$, $Q3$)

Máximo (máx)

Mínimo (min)

Medidas de dispersão

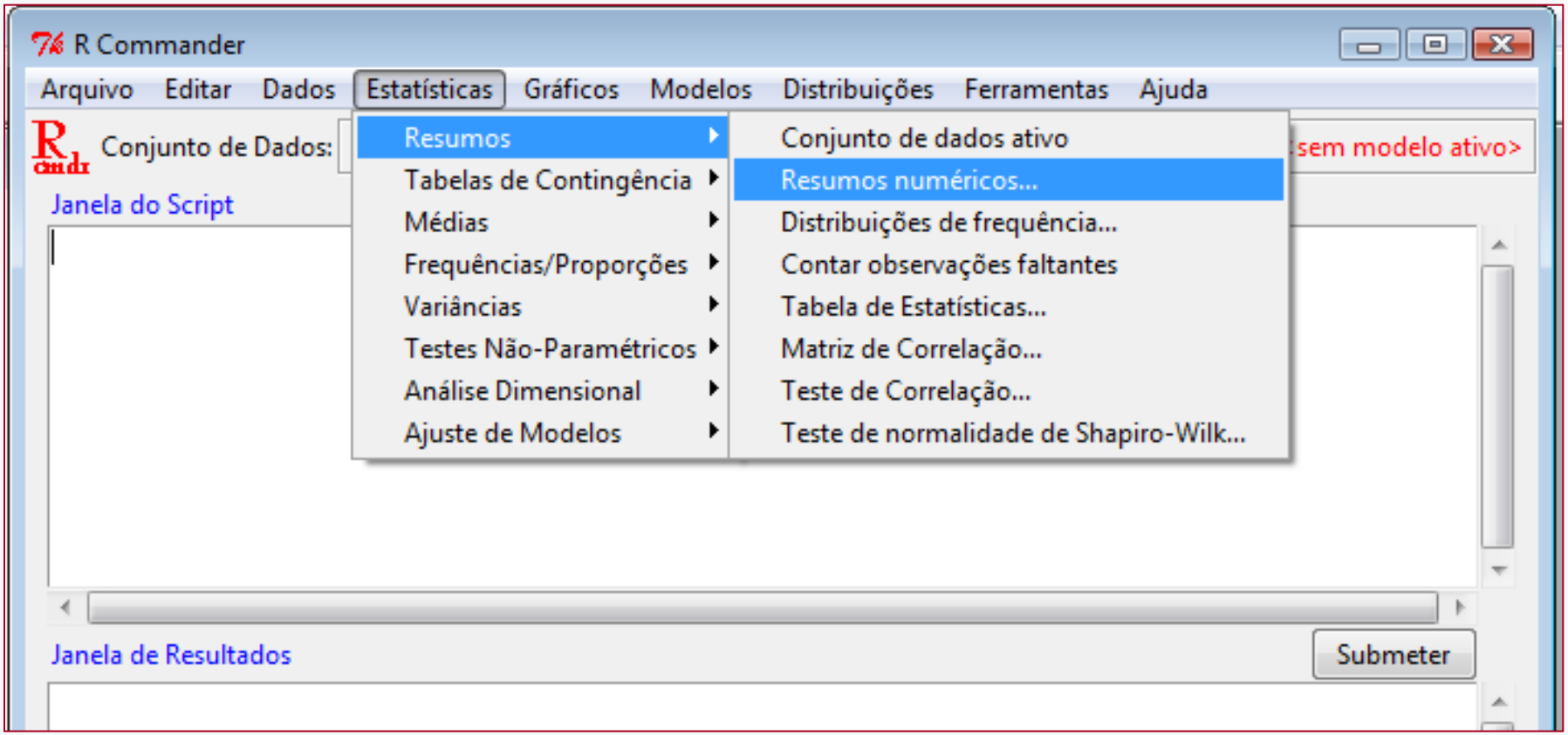
Variância (s^2)

Desvio padrão (s)

Intervalo-interquartil ($Q3 - Q1$)

Coeficiente de variação (CV)

Rcmdr



Estatísticas → Resumos Numéricos

Medidas descritivas

	mean	sd	0%	25%	cv
FPM	98.76	29.94	28.7	78.05	29.94/98.76=0.30
FSM	179.29	54.71	53.8	142.80	54.71/179.29=0.30
INTERJ	4.36	4.41	0	1	4.41/4.36=1.01

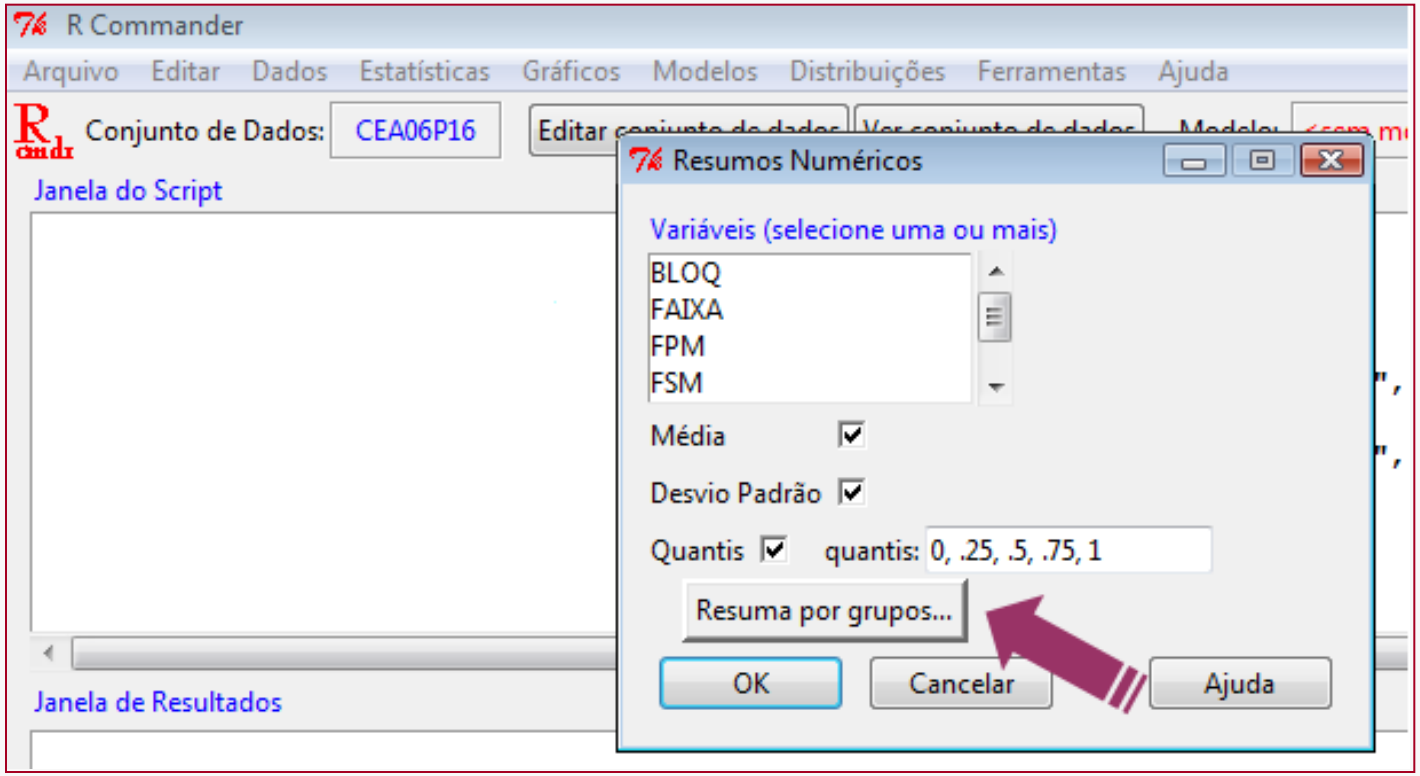
	50%	75%	100%	n
FPM	96.945	117.98	209.09	594
FSM	176.470	214.29	364.64	594
INTERJ	3	6	25	594

Alguns comentários:

- 50% dos indivíduos falaram até 3 ***interjeições***;
- 25% dos entrevistados tiveram um ***fluxo de palavras*** menor ou igual a 78,05 palavras por minuto;
- o ***fluxo de sílabas*** de 75% dos indivíduos foi igual ou menor a 214,29 sílabas por minuto;
- A variável com maior dispersão em relação à média é ***número de interjeições***;
- ***Fluxo de sílabas*** e ***fluxo de palavras*** apresentam dispersão em relação à média praticamente iguais.

Medidas descritivas por sexo

Rcmdr



Estatísticas → Resumos Numéricos → Resuma por grupos

Medidas descritivas por sexo

Variable: FPM

	mean	sd	0%	25%	50%	75%	100%	n
F	99.34	29.69	28.7	79.52	98.70	118.93	209.09	349
M	97.95	30.33	34.3	76.20	96.39	117.80	181.62	245

Variable: INTERJ

	mean	sd	0%	25%	50%	75%	100%	n
F	4.52	4.55	0	1	4	6	25	349
M	4.13	4.19	0	1	3	6	25	245

Alguns comentários:

• Medidas de posição: mulheres apresentam medidas um pouco maiores do que homens tanto para o *fluxo de palavras por minuto* quanto *número de interjeições* utilizadas.

• Medidas de dispersão: mulheres apresentam dispersão muito próxima à de homens para o *fluxo de palavras por minuto*. A dispersão relativamente à média também está muito próxima (0,30 e 0,31 para mulheres e homens, respectivamente).

Descrevendo o fluxo de palavras por minuto por escolaridade

ESCOLARIDADE	mean	sd	0%	25%	50%	75%	100%	n
Pre-escola	84.79	25.12	28.70	68.97	83.65	97.92	157.50	100
Fund. incomp.	86.95	28.72	29.60	64.66	85.30	105.20	209.09	165
Fundamental	112.14	29.66	61.12	91.18	108.10	133.56	181.62	48
Medio incomp.	109.33	26.19	54.24	92.96	105.94	124.62	174.00	65
Medio	105.19	24.45	60.63	85.38	102.72	128.53	150.67	44
Superior	105.17	25.74	67.34	85.84	102.24	117.47	172.31	44
Sem resposta	SR	110.12	30.19	44.68	89.58	107.80	125.66	188.57	128

Os dados também podem ser resumidos construindo-se uma tabela de distribuição de frequências .

Distribuição de frequências de uma variável é uma lista dos valores individuais ou dos intervalos de valores que a variável pode assumir, com as respectivas frequências de ocorrência.

No arquivo ***CEA06P16***

Variável
IDADE

Não há perda de informação

Distribuição de frequências, var. cont.

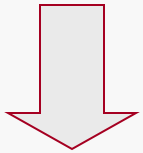
Idade	Freq.Abs.	Porcent.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
29	5	0.84
30	5	0.84
31	5	0.84
32	4	0.67
33	4	0.67
34	2	0.34
35	2	0.34
36	1	0.17
37	2	0.34
38	1	0.17
39	4	0.67
40	2	0.34
41	2	0.34
42	4	0.67
43	5	0.84
44	1	0.17
45	6	1.01
46	5	0.84
47	4	0.67
48	4	0.67
.	.	.
.	.	.
.	.	.

N= 594

Alternativa: construir intervalos de classe

Classe de Idade	frequência
2,0 -| 4,0	60
4,0 -| 6,0	40
6,0 -| 9,0	60
9,0 -| 11,0	40
11,0 -| 14,0	65
14,0 -| 16,0	40
16,0 -| 22,9	41
22,9 -| 36,3	50
36,6 -| 50,0	51
50,0 -| 68,0	51
68,0 -| 78,0	50
78,0 -| 97,0	46
Total	594

Informações mais resumidas

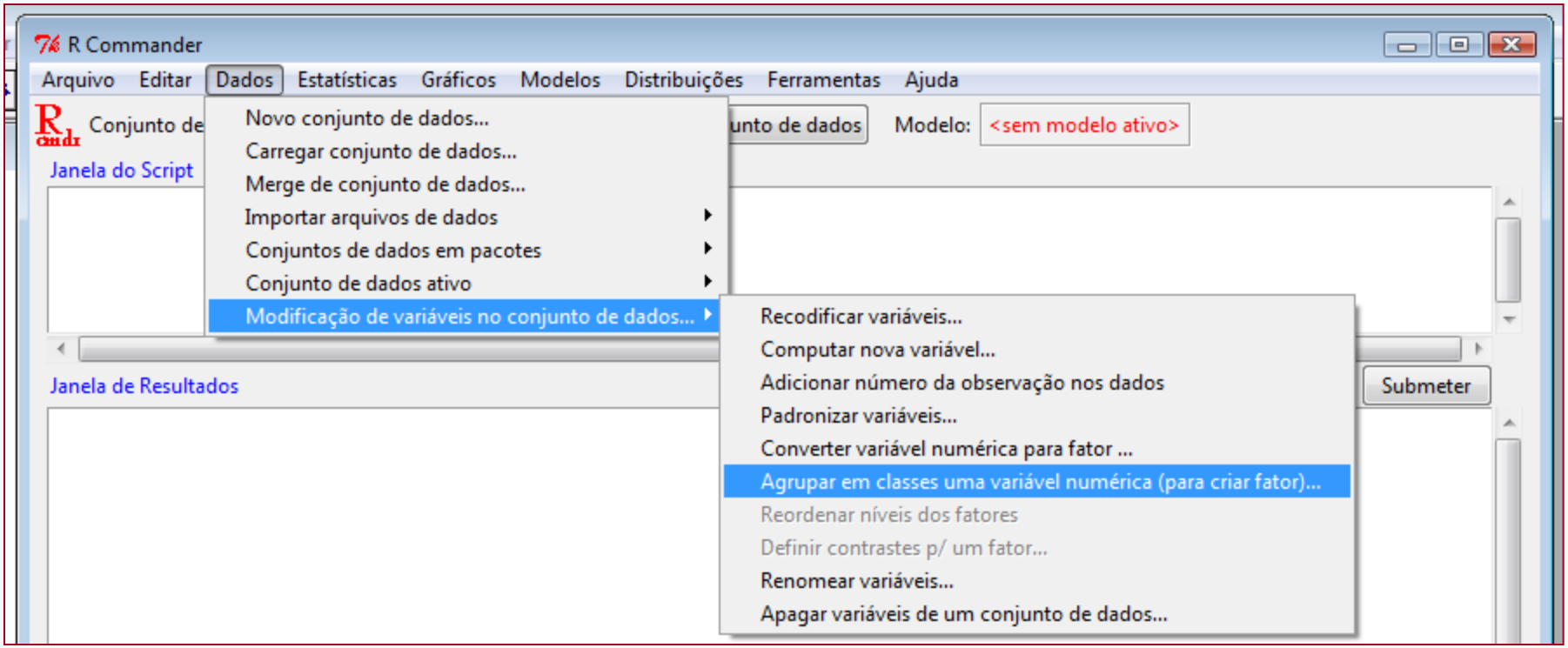


Perda de informação

Exemplo 1:

Variável: Número de interjeições (INTERJ) ⇨ quantitativa ⇨ Construir intervalos de classe

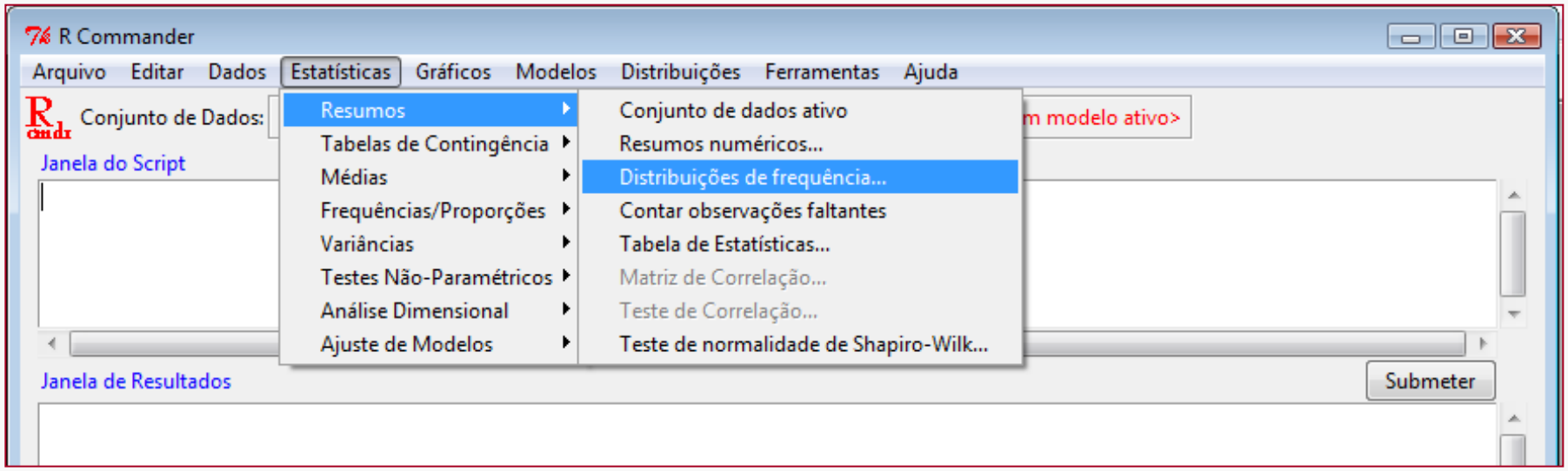
Rcmdr: (1) deve-se criar nova variável



Exemplo 1:

Rcmdr:

(2) deve-se obter a distribuição de frequências da nova variável



Exemplo 1: Variável número de interjeições

Distribuição de frequência para INTERJ

Classes de INTERJ	f	fr (%)
0 |- 5	360	60,61
5 |- 10	165	27,78
10 |- 16	54	9,09
16 |- 21	10	1,68
21 |-| 25	5	0,84
Total	594	100

Variáveis Quantitativas

Gráficos mais comuns

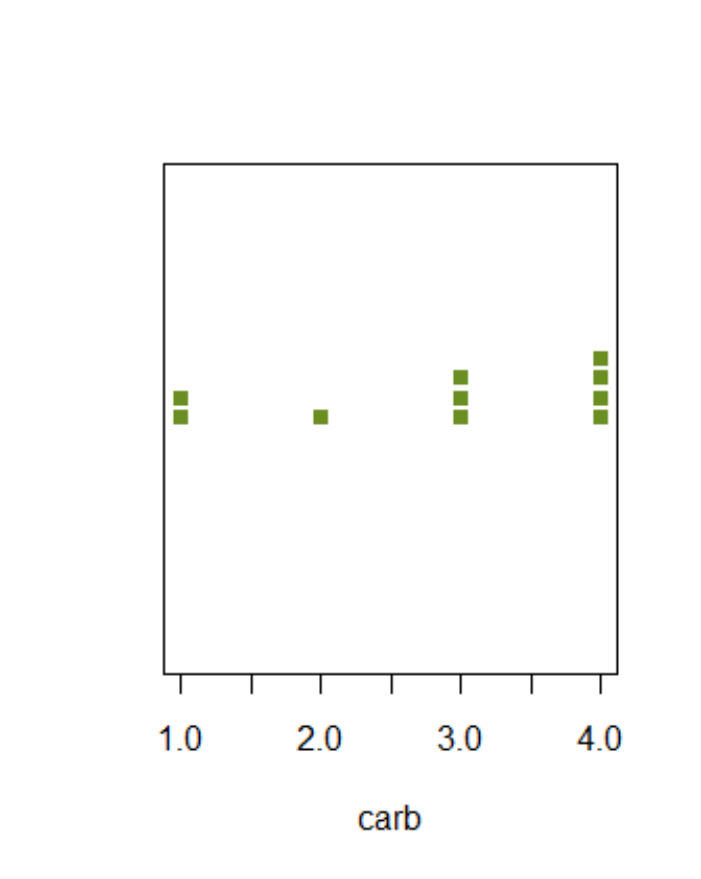
- “Strip Chart” ou “Dotplot”
- “Boxplot”
- Histograma

STRIP CHART ou DOT PLOT

Exemplo: Dados de *performance* e *design* de 10 modelos de carros (1973-74) retirados do arquivo *mtcars* (disponível no R)

Variável: número de carburadores

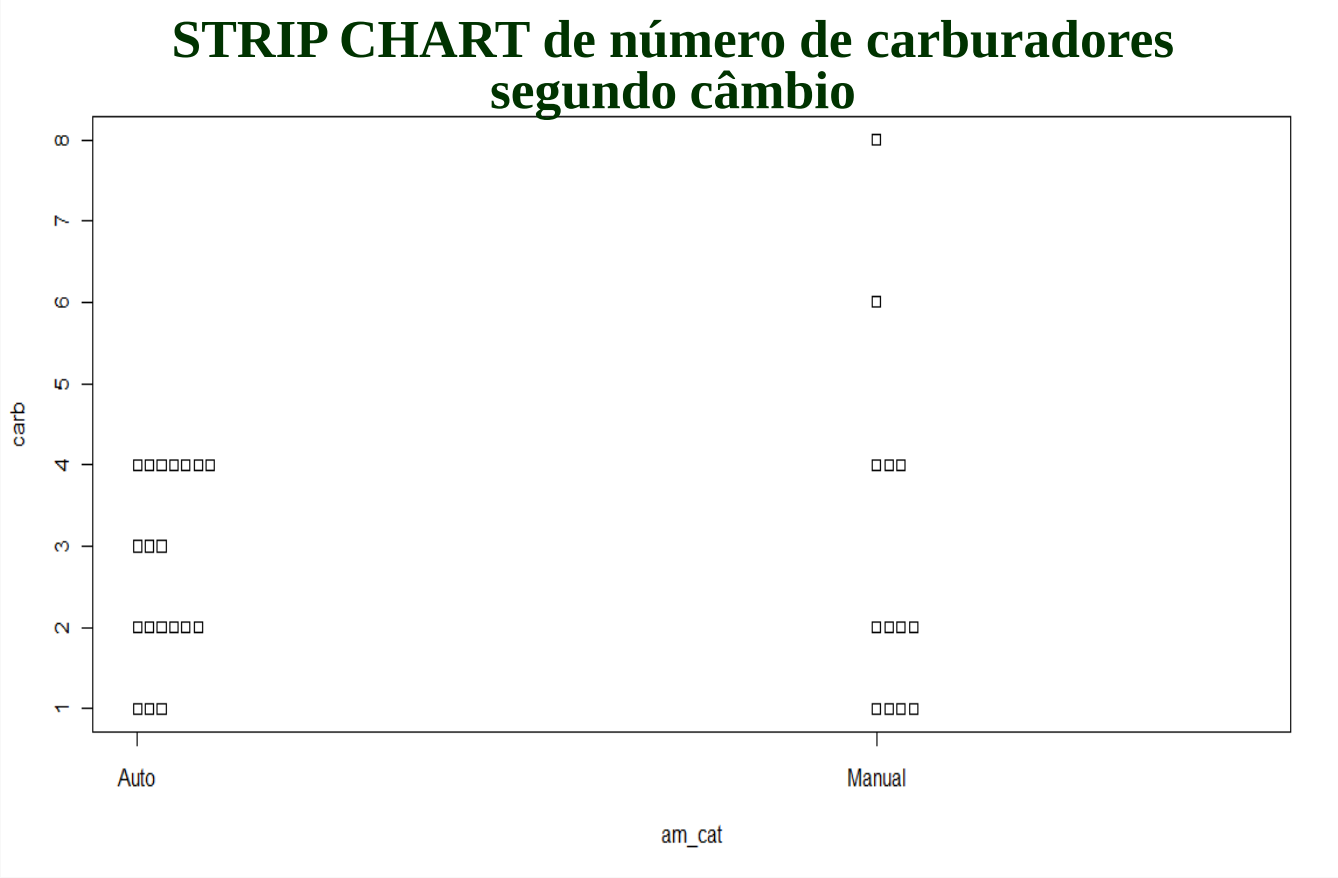
	row.names	carb
11	Merc 280C	4
12	Merc 450SE	3
13	Merc 450SL	3
14	Merc 450SLC	3
15	Cadillac Fleetwood	4
16	Lincoln Continental	4
17	Chrysler Imperial	4
18	Fiat 128	1
19	Honda Civic	2
20	Toyota Corolla	1



Exemplo: Dados de *performance* e *design* de **32** modelos de carros (1973-74) retirados do arquivo *mtcars* (disponível no R)

Variáveis:

- Número de carburadores
- Câmbio: manual ou automático

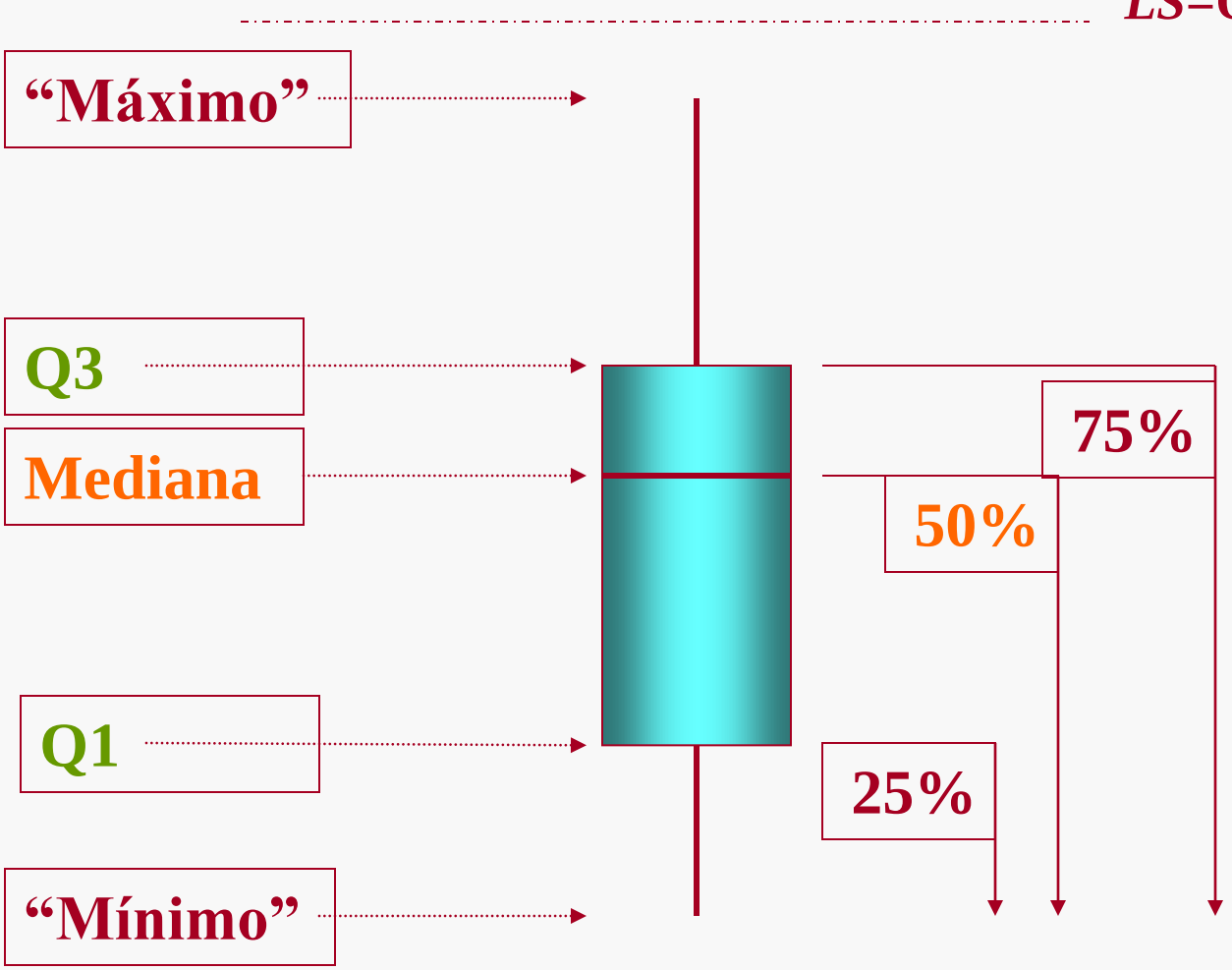


Notar que os *Strip Charts* são construídos na mesma escala.

Boxplot

Representa os dados através de um retângulo construído com os **quartis** e fornece várias informações, incluindo a existência de **valores extremos.**

Construção



"Máximo" é o maior valor menor que *LS*;

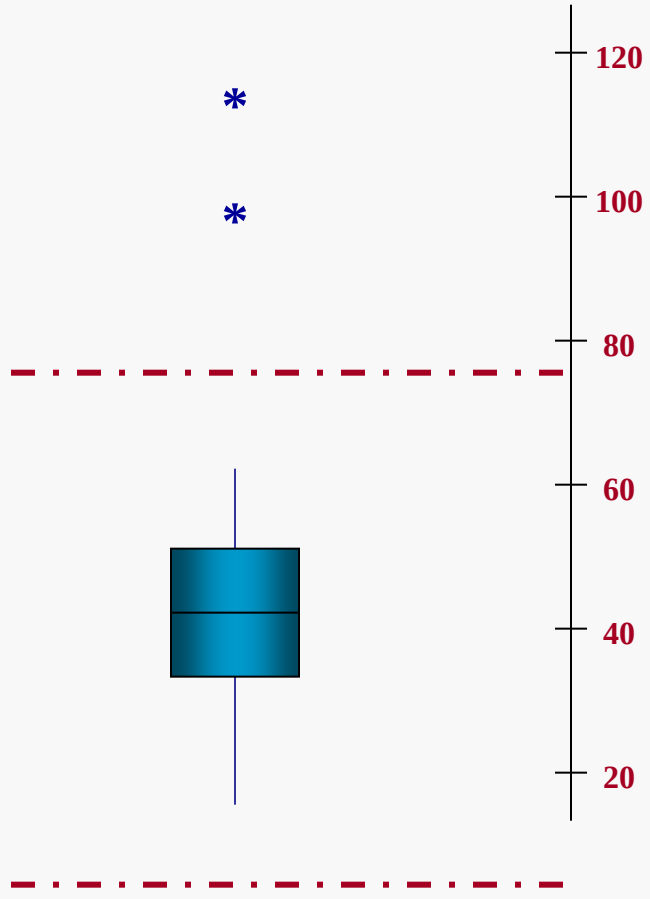
"Mínimo" é o menor valor maior que *LI*.

Exemplo: Tempo de sobrevivência (dias) após cirurgia

Dados ordenados (*n*=36)

md = 41,5 Q1 = 30,25 Q3 = 49,5

18	21	21	23	23	25
27	29	30	31	32	32
32	34	35	36	38	41
42	42	43	44	45	46
46	47	48	50	54	56
57	58	60	61	98	116



Observações discrepantes?

$LI = Q1 - 1{,}5(Q3 - Q1) = 1{,}38$

$LS = Q3 + 1{,}5(Q3 - Q1) = 78{,}38$

Exemplo 2:

Dados ***CEA06P24*** do projeto ***Caracterização Postural de Crianças de 7 e 8 anos das Escolas Municipais da Cidade de Amparo/SP***

- Estudo realizado pelo Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da USP

- Ano de realização da análise: 2006
- Finalidade: mestrado
- Análise Estatística: Centro de Estatística Aplicada (CEA), IME-USP

Exemplo 2: *Caracterização Postural*

• Variações de postura da criança, associadas aos estágios de crescimento: resposta aos problemas de equilíbrio devido às mudanças nas proporções do corpo.

• **Objetivo**: caracterizar a postura de crianças da cidade de Amparo/SP, entre sete e oito anos, de ambos os sexos

• **Amostra**: 230 crianças com 7 e 8 anos.

• Medidas de postura das crianças foram obtidas.

Exemplo 2: ***Estudo Caracterização Postural***

Algumas variáveis:

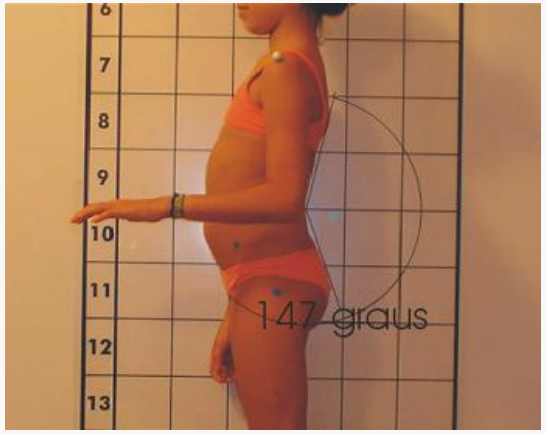
- Sexo (feminino, masculino);
- Peso (em kg);
- Altura (em metros);
- Índice de Massa Corpórea - IMC(em kg/m^2);
- Atividade Física (em horas/semana);
- Tipo de Mochila Utilizada (com fixação escapular, com fixação lateral, de carrinho, outros);
- Dominância (destro, canhoto);
- Região da escola;

Exemplo 2: *Estudo Caracterização Postural*

Algumas variáveis relativas a postura:

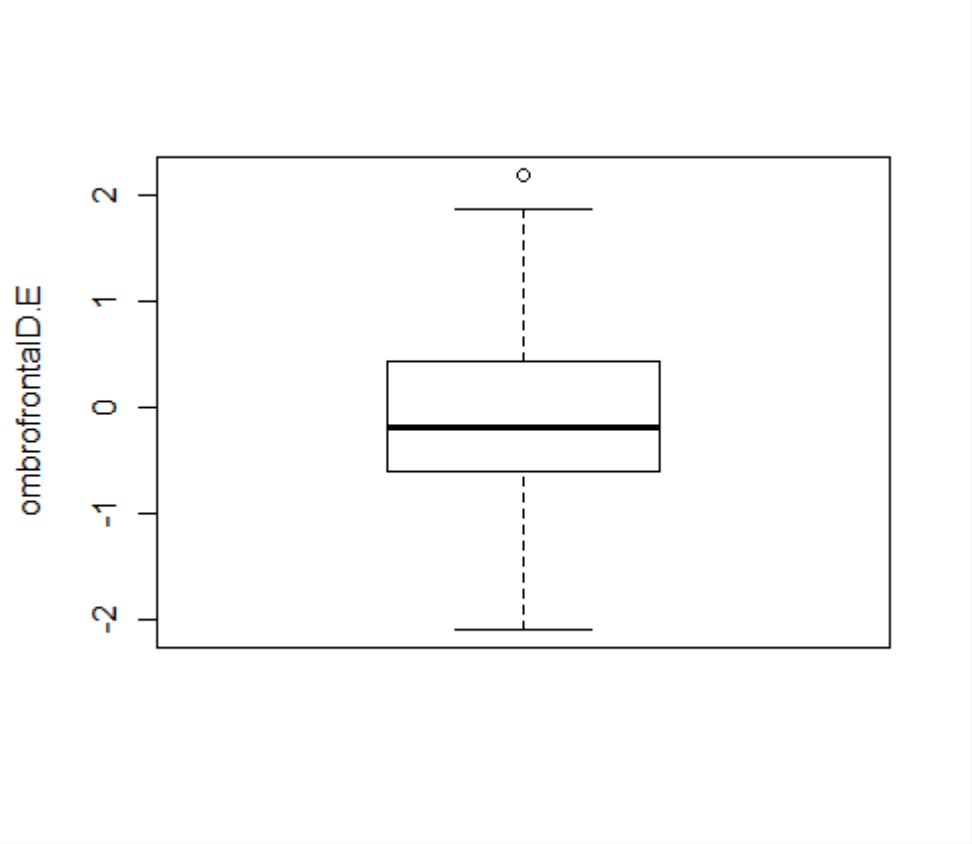
- Postura do ombro no plano frontal (cm): avaliado pelo desnível entre os ombros, conforme figura; anota-se a diferença Direito-Esquerdo;

- Lordose Lombar (graus): avaliada pelo aumento e diminuição (retificação) da lordose lombar, medindo-se o ângulo formado entre os pontos de maior convexidade da coluna torácica e da região glútea e o ponto de maior concavidade da coluna lombar, em ambos lados (Direito e Esquerdo).



Arquivo *CEA06P24* – *Boxplot* do desnível dos ombros

`Gráficos → Box Plot`

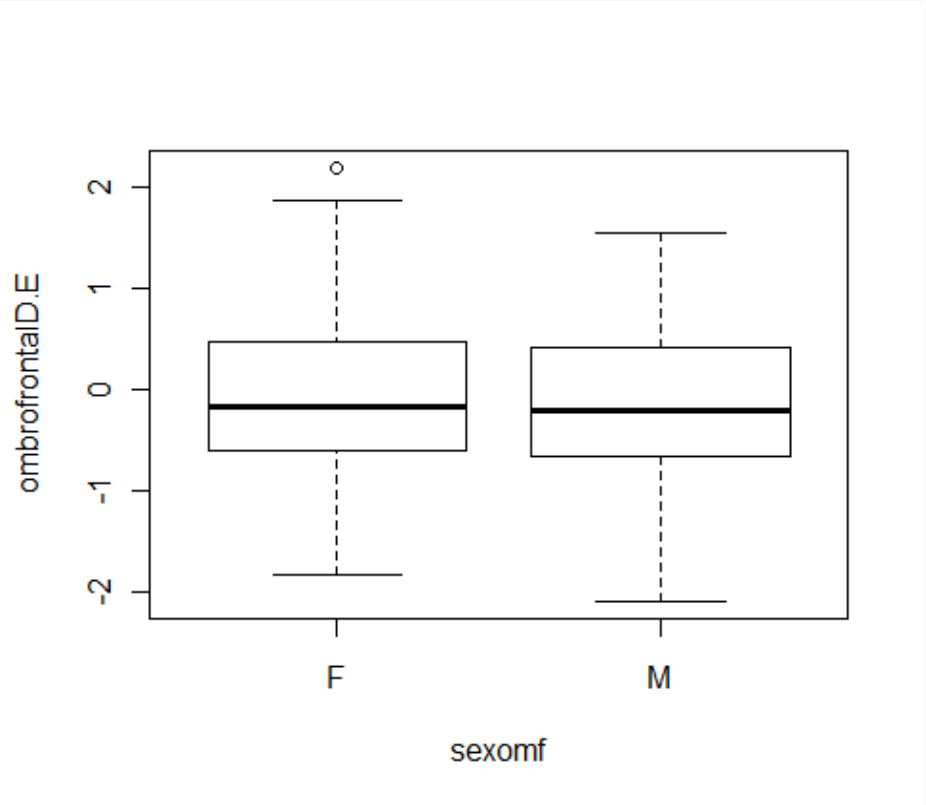


Alguns Comentários:

- **há uma observação discrepante;**
- **a distribuição dos valores parece um pouco assimétrica.**

Arquivo *CEA06P24* – *Boxplots* do desnível dos ombros segundo Sexo

Gráficos → Box Plot
→ Gráfico por grupos

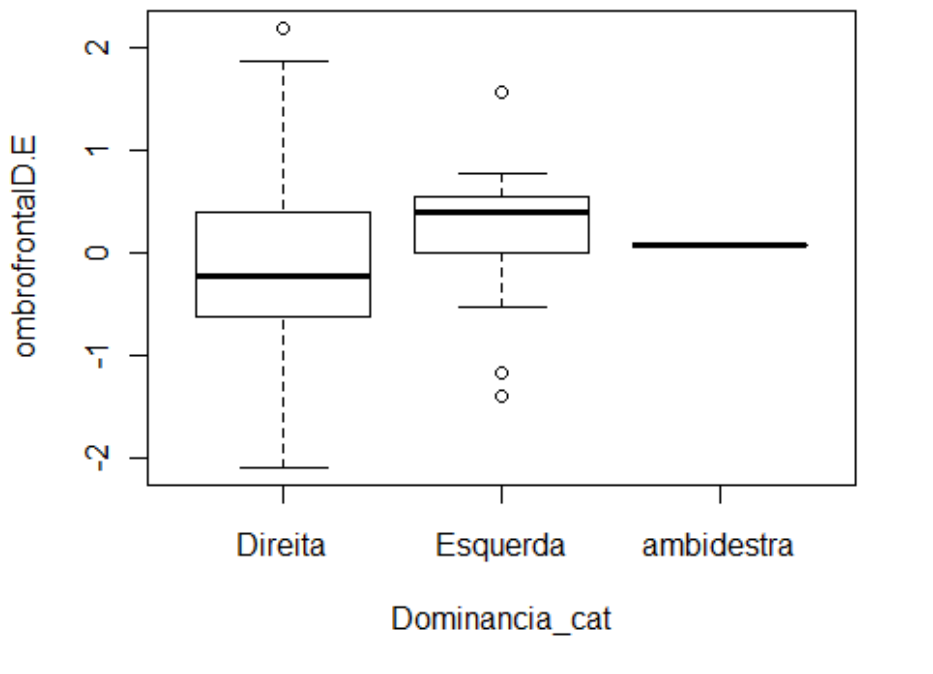


Alguns Comentários:

- **há uma observação discrepante para meninas;**
- **não há observações discrepantes para meninos;**
- **medidas de posição tendem a ser próximas para os dois sexos.**

Arquivo *CEA06P24* – *Boxplots* do desnível dos ombros segundo Dominância

Frequências:	
Direita	212
Esquerda	17
Ambidestra	1



Alguns Comentários:

- **Note que só há uma criança ambidestra;**
- **Há observações discrepantes para dominância esquerda e direita;**
- **Distribuição dos valores bem diferente para as duas dominâncias.**

Histograma

Agrupar os dados em intervalos de classes

(distribuição de frequências)

Bases iguais

Construir um retângulo para cada classe, com base igual ao tamanho da classe e *altura proporcional à frequência da classe (f).*

Bases diferentes

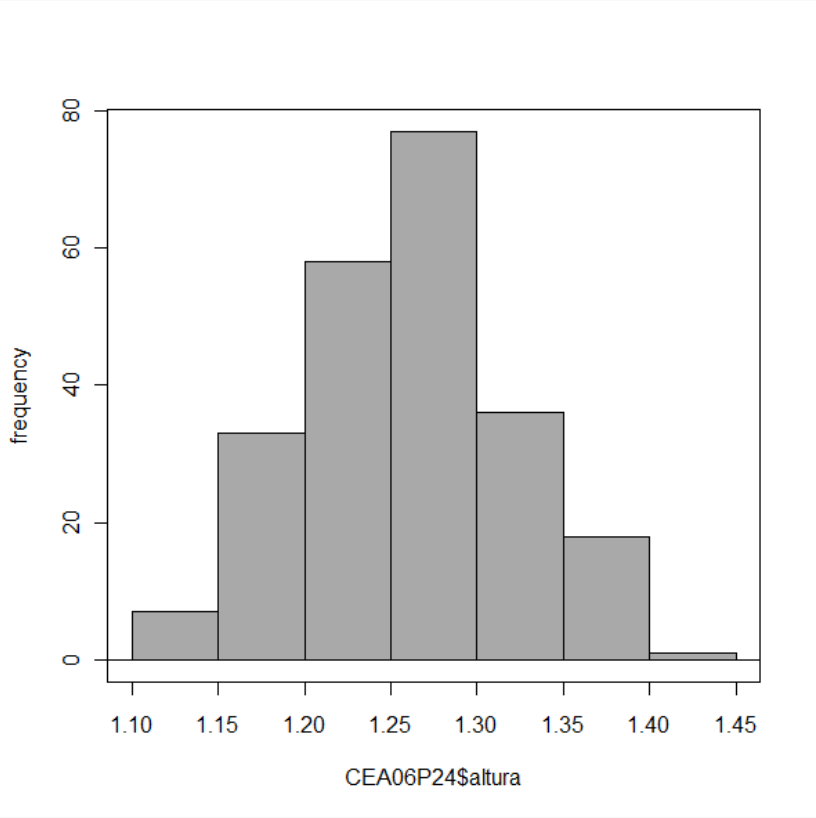
Construir um retângulo para cada classe, com base igual ao tamanho da classe e *área do retângulo igual a frequência relativa da classe(fr).* A altura será dada por

h = fr/base (densidade de frequência).

Arquivo *CEA06P24* – Histograma da altura

Distribuição de frequências para altura (arquivo *CEA06P24*)

Classe de altura	f	fr (%)
1,10 ⊢ 1,15	7	3,04
1,15 ⊢ 1,20	33	14,35
1,20 ⊢ 1,25	58	25,22
1,25 ⊢ 1,30	77	33,48
1,30 ⊢ 1,35	36	15,65
1,35 ⊢ 1,40	18	7,83
1,40 ⊢ 1,45	1	0,43
Total	**230**	**100**

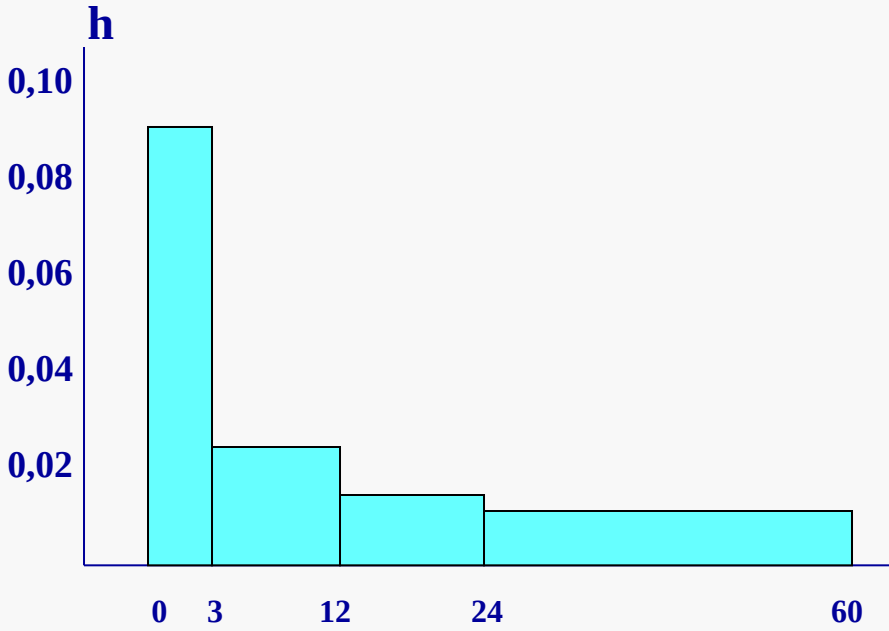


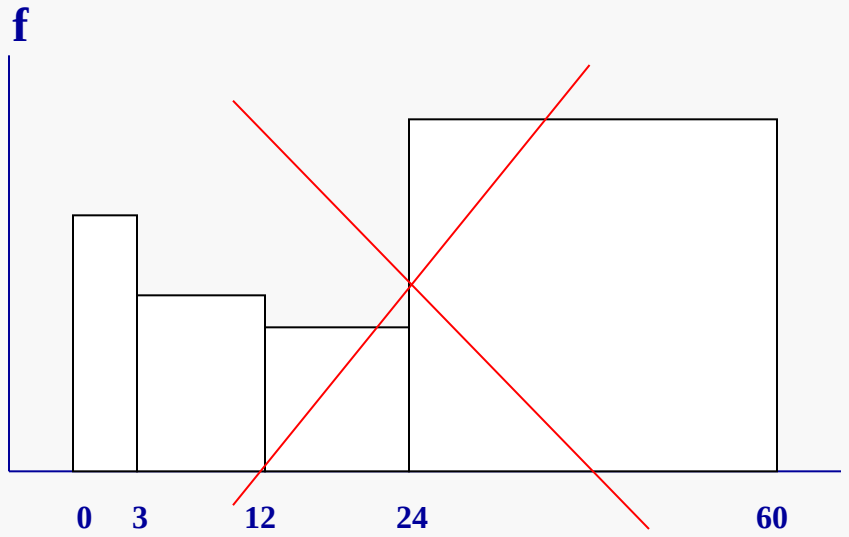
`Gráficos → Histograma...`

Exemplo: Classes desiguais

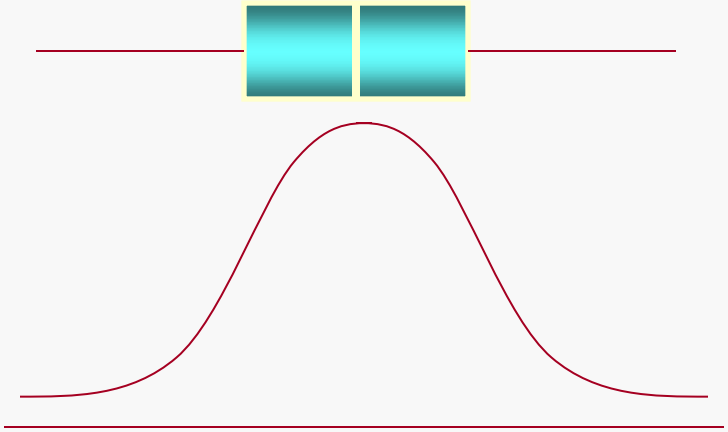
Distribuição das idades (em meses) de uma amostra de 500 crianças vacinadas

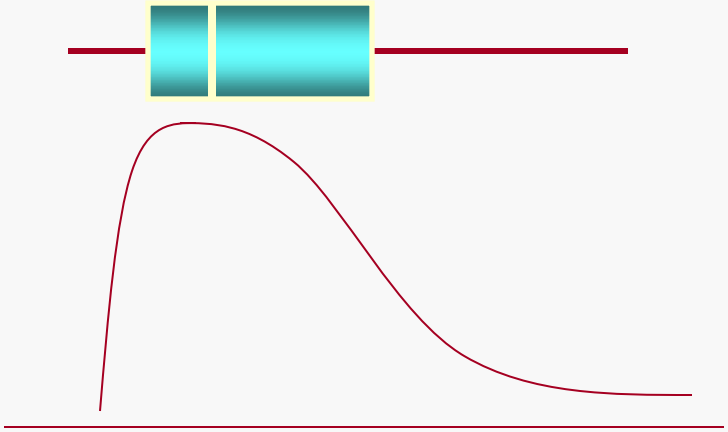
Classes (meses)	f	fr	h
0 |- 3	140	0,28	0,093
3 |- 12	100	0,20	0,022
12 |-24	80	0,16	0,013
24 |-60	180	0,36	0,010
Total	500	1,00	

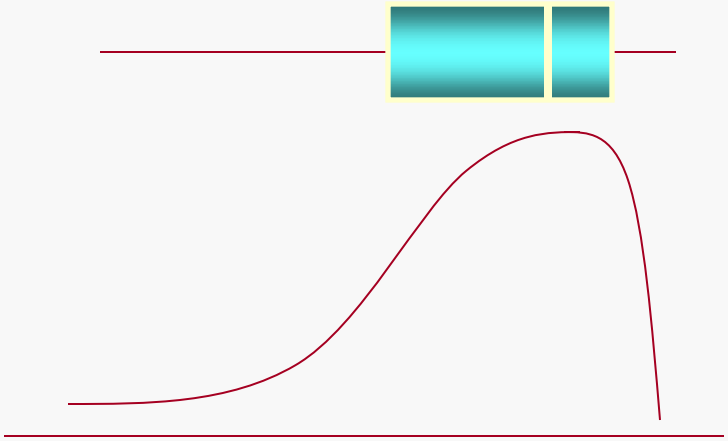


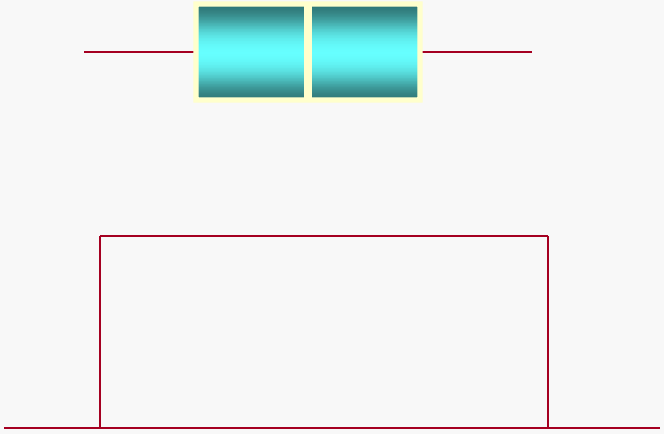


Forma da Distribuição









Variáveis Qualitativas

Os dados podem ser resumidos construindo-se uma tabela de distribuição de frequências, que quantifica a frequência das distintas categorias.

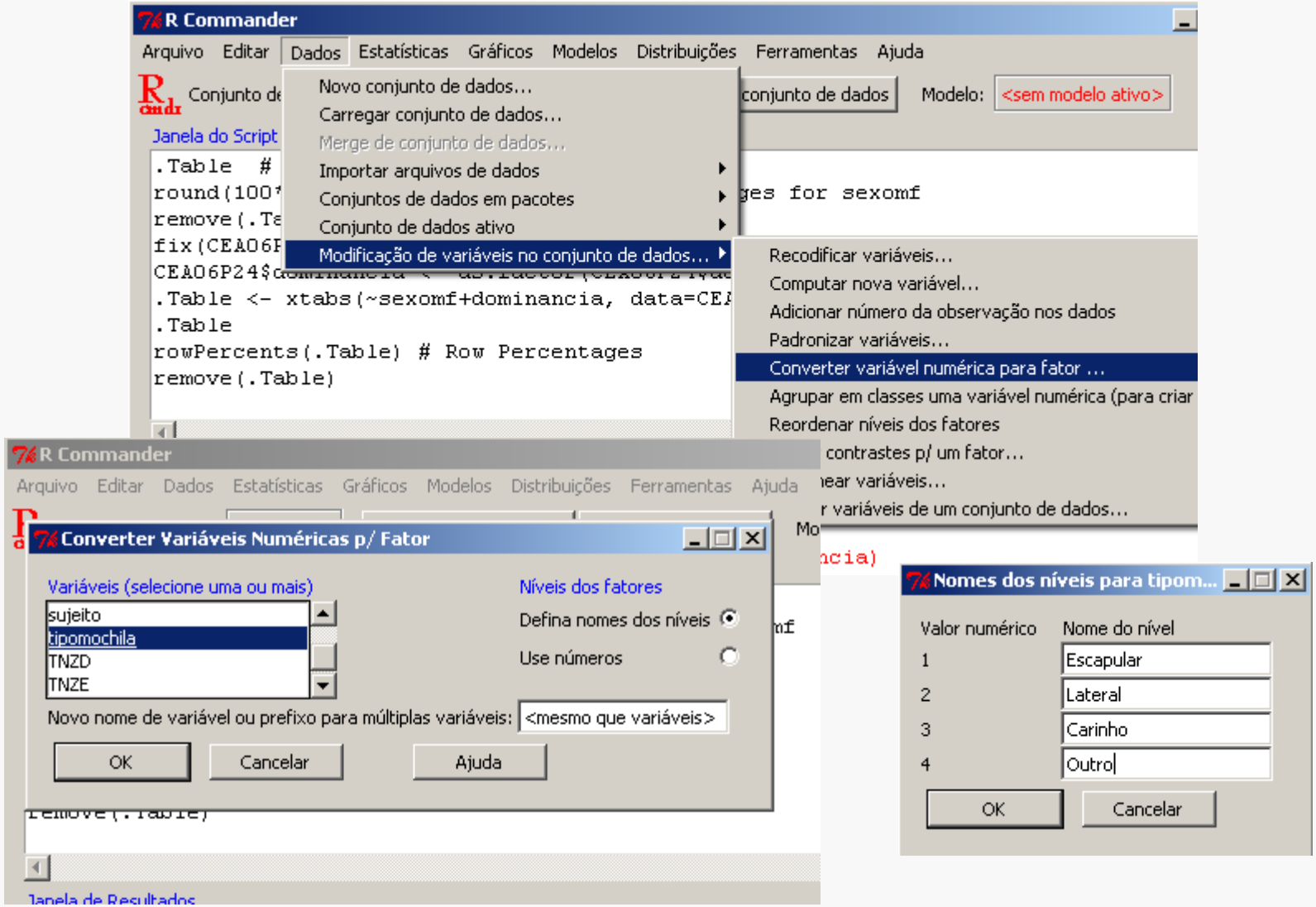
Variáveis qualitativas no arquivo *CEA06P24* (postura)

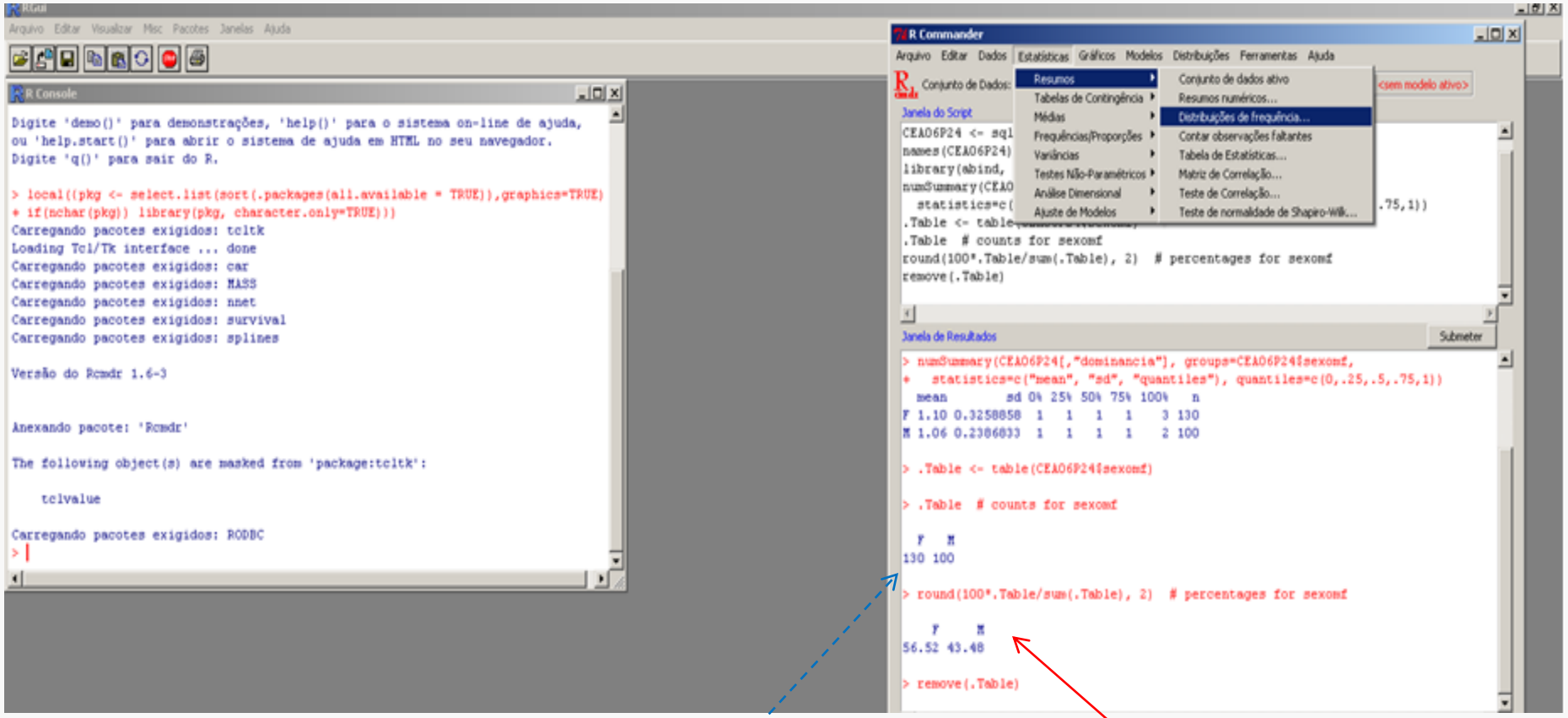
Dominância

Sexo

Tipo de mochila

Transformando uma variável quantitativa numa variável qualitativa





Cálculo de frequências e porcentagens

Variáveis qualitativas no arquivo *CEA06P24*

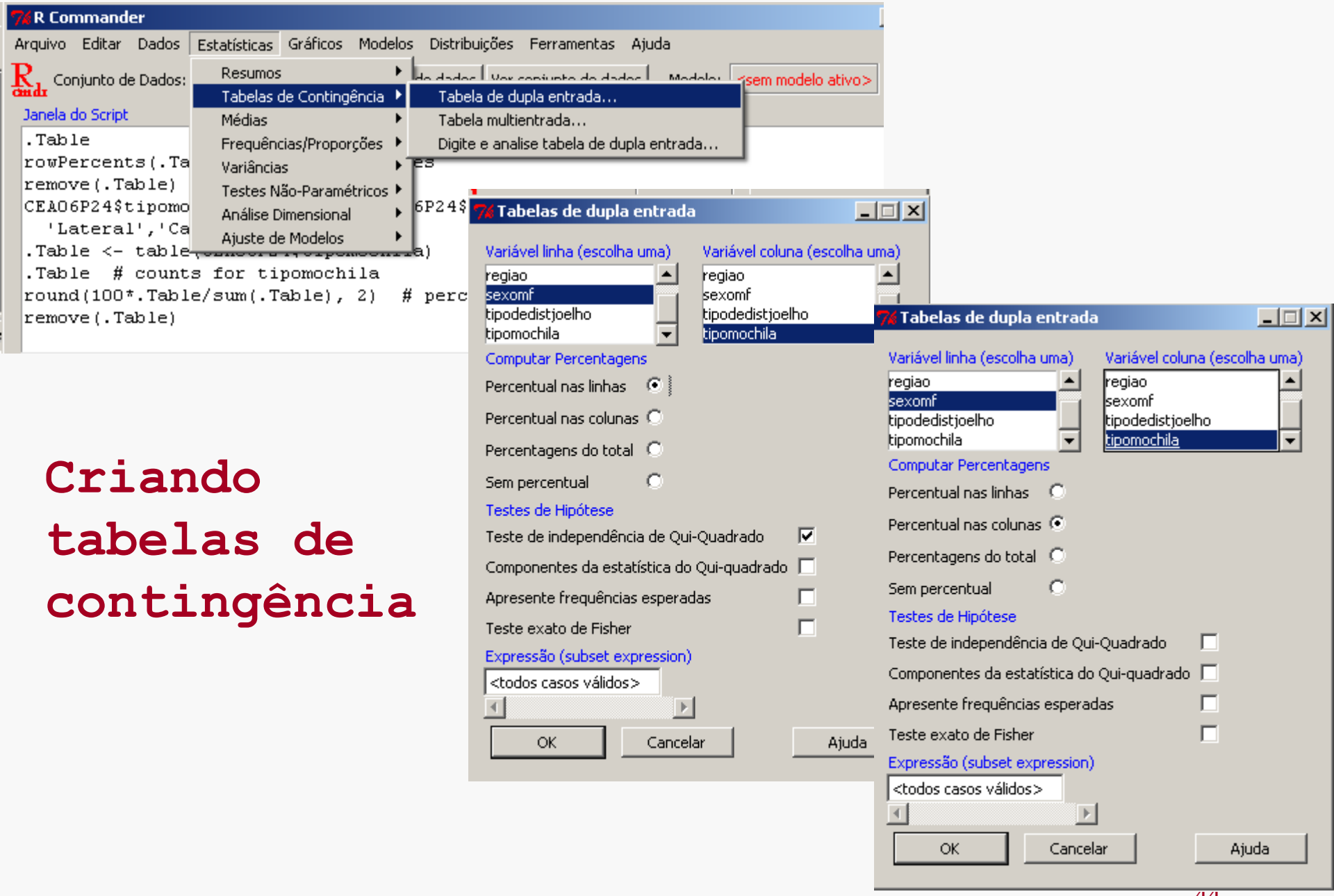
Medidas descritivas para variáveis qualitativas

Sexo	Freq.	Porc.
M	130	56,52
F	100	43,48
N=	230	

Dominância	Freq.	Porc.
Direita	212	92,17
Esquerda	17	7,39
Ambidestra	1	0,43
N=	230	

Tipo Mochila	Freq.	Porc.
Escapular	123	53,48
Lateral	23	10,00
Carrinho	80	34,78
Outros	4	1,74
N=	230	

Criando tabelas de contingência



Percentuais linha e Percentuais coluna

```
> rowPercents(.Table) # Row Percentages
      tipomochila
sexomf Escapular Lateral Carrinho Outro Total Count
     F      45.4    12.3    40.8   1.5   100   130
     M      64.0     7.0    27.0   2.0   100   100
```

```
> colPercents(.Table) # Column Percentages
       tipomochila
sexomf  Escapular Lateral Carinho Outro
  F            48    69.6    66.2    50
  M            52    30.4    33.8    50
  Total       100   100.0   100.0   100
  Count       123    23.0    80.0     4
```

Variáveis Qualitativas

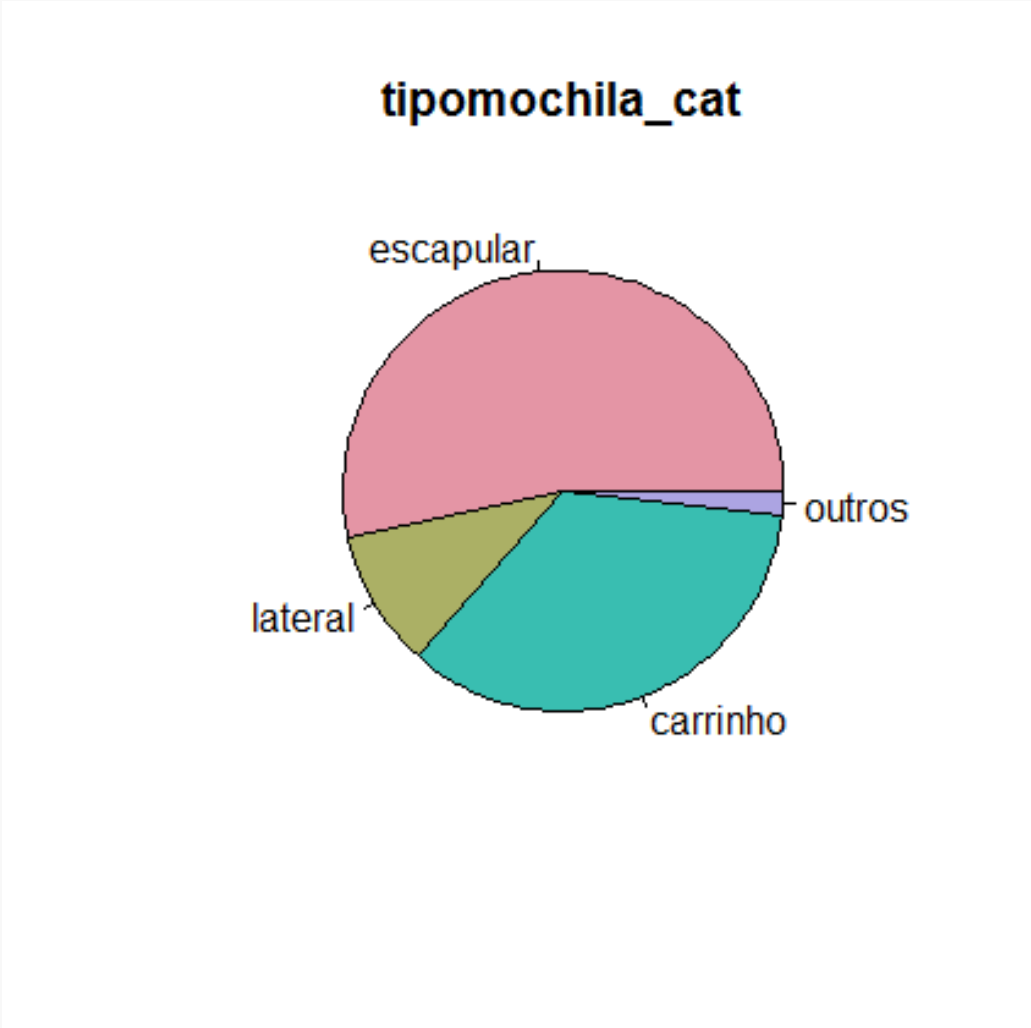
Gráficos

- Gráfico de setores
- Gráfico de barras

Gráfico de setores

Um círculo é dividido em tantos setores quantas forem as categorias da variável. A área de cada setor é proporcional à frequência da categoria.

Arquivo *CEA06P24* — Gráfico de setores para a variável Tipo de Mochila



Gráficos → Gráfico de Pizza

Arquivo *CEA06P24* — Gráfico de setores para a variável Região da Escola

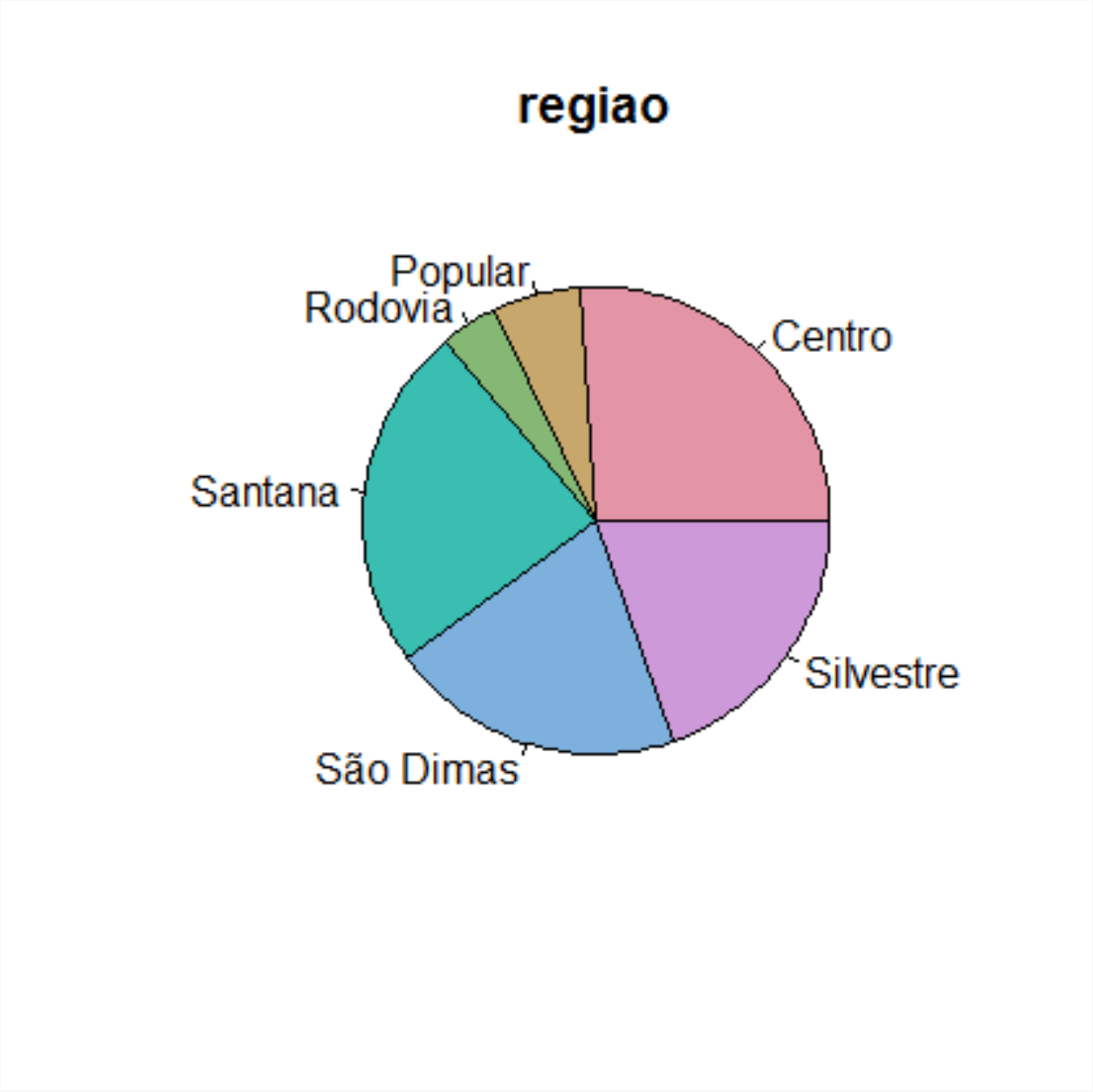
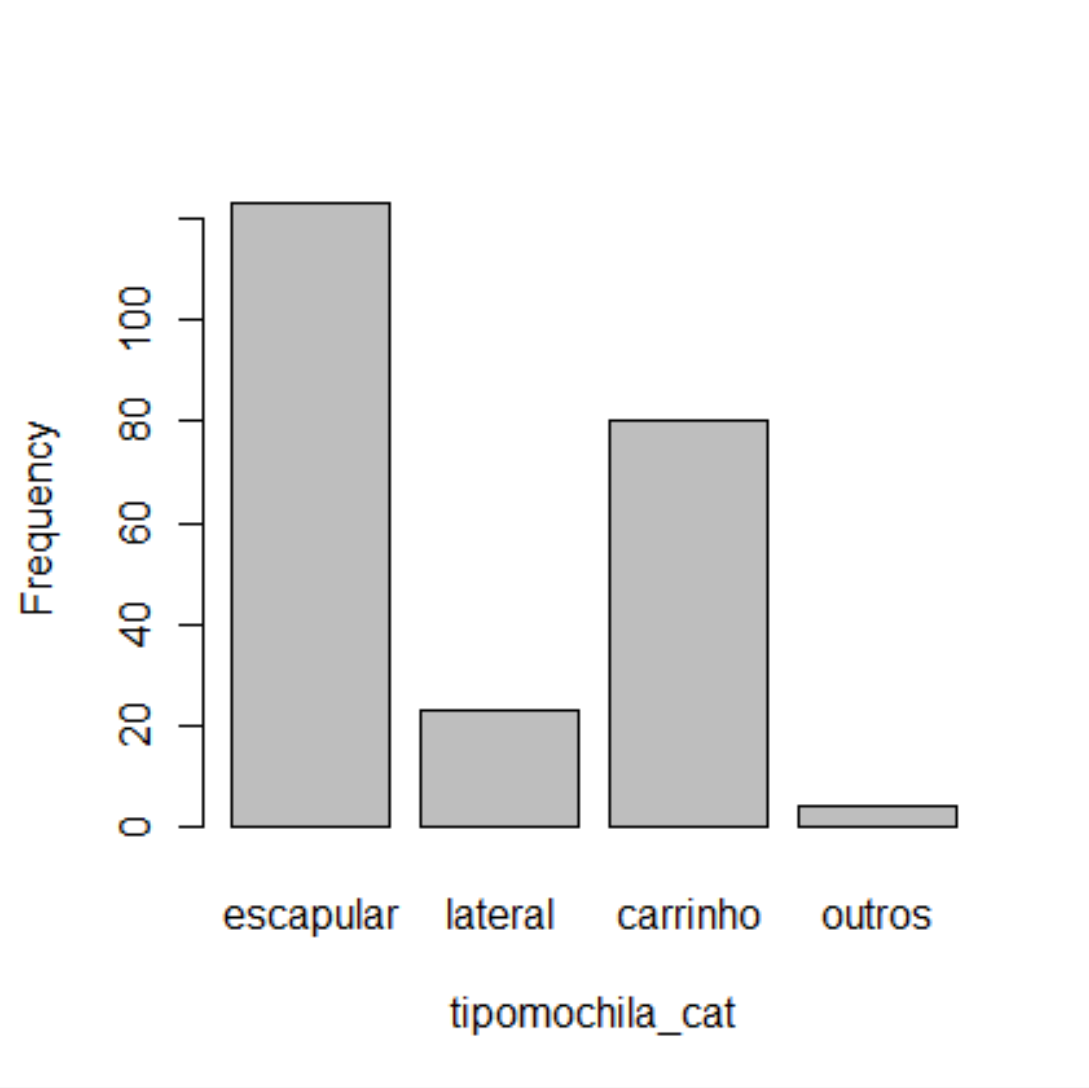


Gráfico de barras

Sobre um eixo, são representados retângulos, um para cada categoria da variável. A altura do retângulo é proporcional à frequência da categoria

Arquivo ***CEA06P24*** — Gráfico de barras para a variável *Tipo de mochila*



Gráficos → Gráfico de Barras

Arquivo *CEA06P24* - Gráfico de barras para a variável *Região da Escola*