



Introdução à Análise de Dados com Linguagem R

Aula 5

Analista Ambiental Robson Cruz

Contents

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Salvar Data Frame | 1 |
| 1.1 | .csv | 1 |
| 1.2 | .txt | 2 |
| 2 | 2. Fatores | 2 |
| 2.1 | Converter colunas de uma data frame para factor | 3 |
| 2.2 | Atribuir Rótulos ao Fator | 4 |
| 2.3 | Fatores - Lista Espécies Fauna Ameaçada de Extinção | 6 |
| 3 | Listas | 7 |
| 3.1 | Acessando elementos em uma lista | 8 |
| 3.2 | Nomear os elementos de uma lista | 8 |
| 3.3 | Funções Aplicadas à lista | 9 |
| 3.4 | Converter Vetor para Lista | 10 |
| 3.5 | Conhecendo a Versatilidade de uma lista | 12 |
| 4 | Aplicação do uso de lista em R | 15 |

1 Salvar Data Frame

1.1 .csv

```
# criar um data frame
df <- data.frame(
  # Definir a coluna id
  id = c(1, 2, 3, 4, 5),
  # Definir a coluna nome
  nome = c('Mezilaurus itauba', 'Apuleia leiocarpa', 'Cedrela odorata',
           'Amburana acreana', 'Hymenolobium excelsum'),
  # Definir a coluna volume
  volume = c(3.25, 6.51, 7.45, 8.81, 4.35)
)
```

```
# Salvar no disco como arquivo .csv
write.csv2(df, './output/data_frame.csv')
```

1.2 .txt

```
# Salvar no disco como arquivo .txt
write.table(df, './data_frame.txt', row.names = FALSE)
```

2 2. Fatores

Em R as variáveis categóricas podem ser classificadas e ordenadas através da função `factor()`. Ao converter ordenar categoricamente um vetor através desta função, nosso vetor passa a ser denominado de fator.

```
# Definir o vetor de dados categóricos "sexo"
sexo <- c("macho", "femea", "femea", "macho",
          "macho", "macho", "femea", "macho")
```

O trecho de código a seguir mostra a estrutura do vetor `sexo`, obtida através da função `str()`, o retorno desta função nos diz que o tipo de vetor em questão é caracteres e possui oito elementos.

```
# Checar a estrutura do vetor
str(sexo)

## chr [1:8] "macho" "femea" "femea" "macho" "macho" "macho" "femea" "macho"

# Resumir os dados do vetor sexo
summary(sexo)
```

```
##      Length      Class      Mode
##           8 character character
```

A função `levels()` é utilizada para inspecionar os níveis de um fator, como nosso vetor não foi definido como fator retorna `NULL`.

```
# checar os níveis do vetor
levels(sexo)
```

```
## NULL
```

Outra forma de verificar se um vetor de variáveis categóricas possui fatores é através da função `is.factor()`. Esta função retorna `TRUE` em caso do vetor possuir fatores definidos, caso contrário retorna `FALSE`.

```
# Checar se uma vetor é um fator
is.factor(sexo)
```

```
## [1] FALSE
```

A seguir definimos o vetor `sexo` como fator

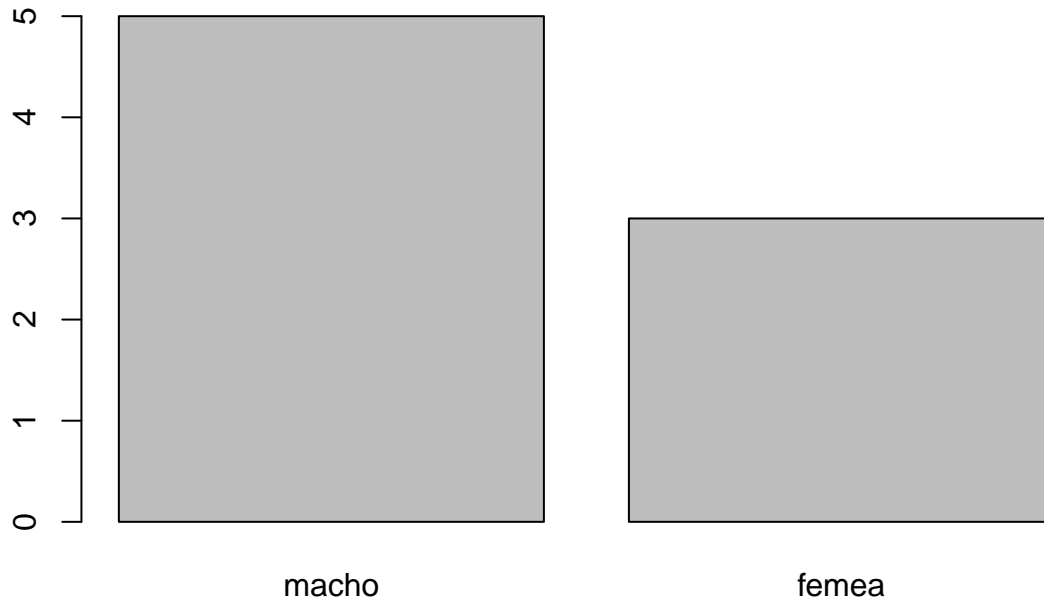
```
# Converter o vetor sexo para fator
sexo_fator <- factor(sexo, levels = c("macho", "femea"))

# checar a estrutura do fator
str(sexo_fator)
```

```
## Factor w/ 2 levels "macho","femea": 1 2 2 1 1 1 2 1

# checar os níveis do fator
levels(sexo_fator)
```

```
## [1] "macho" "femea"
# Resumir os dados do fator sexo através de um gráfico
plot(sexo_fator)
```



O código abaixo mostra como atribuir rótulos ao níveis do fatores:

```
sexo_fator <- factor(sexo, levels = c("macho", "femea"),
                     labels = c("M", "F"))
```

```
str(sexo_fator)
```

```
## Factor w/ 2 levels "M","F": 1 2 2 1 1 1 2 1
```

```
levels(sexo_fator)
```

```
## [1] "M" "F"
```

```
sexo_fator
```

```
## [1] M F F M M M F M
```

```
## Levels: M F
```

2.1 Converter colunas de uma data frame para factor

2.1.1 Fatores em Inventário Florestal

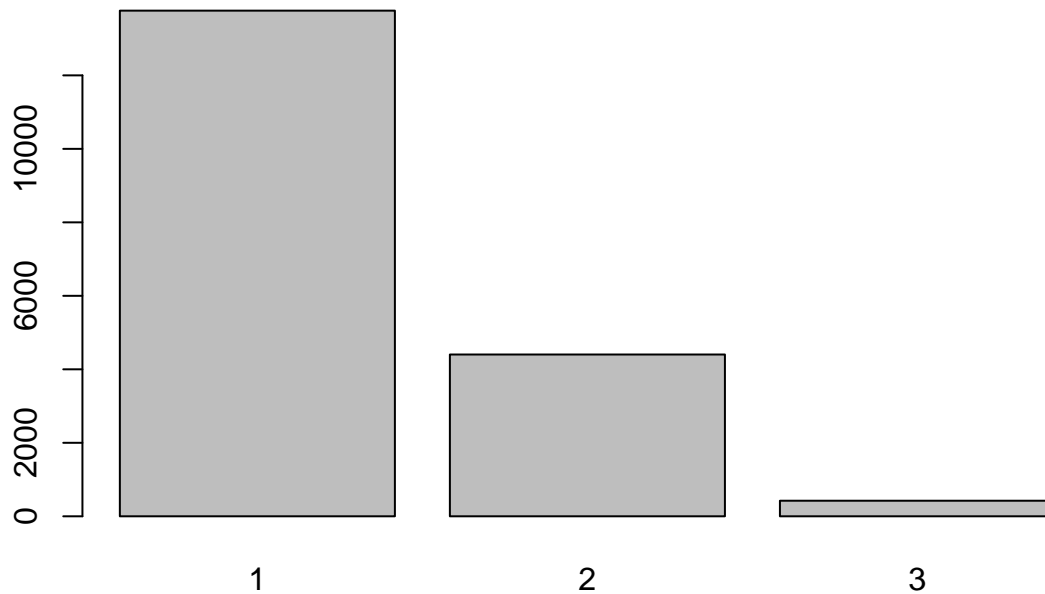
```
# Lê uma planilha csv com dados de inventário florestal
inventario <- read.csv2('./data/UMF_4_UPA_4F_SINAFLOV_v03.csv',
                       encoding = 'latin1')
```

```
# Converter a coluna "QF" (qualidade do fuste) para fatores
inventario$QF <- factor(inventario$QF,
                        levels = c(1, 2, 3),
                        ordered = TRUE)
```

```
# Resumo da coluna QF
summary(inventario$QF)
```

```
##      1      2      3
## 13761 4403  424
```

```
# Visualização gráfica dos fatores
plot(inventario$QF)
```



2.2 Atribuir Rótulos ao Fator

Agora iremos atribuir rótulos ao nosso fator, os rótulos serão: Fuste 1, Fuste 2 e Fuste 3.

```
# Converter a coluna "QF" (qualidade do fuste) para fatores e atribuir rótulos
inventario$QF <- factor(
  inventario$QF,
  levels = c(1, 2, 3),
  label = c('Fuste 1', 'Fuste 2', 'Fuste 3'),
  ordered = TRUE
)
```

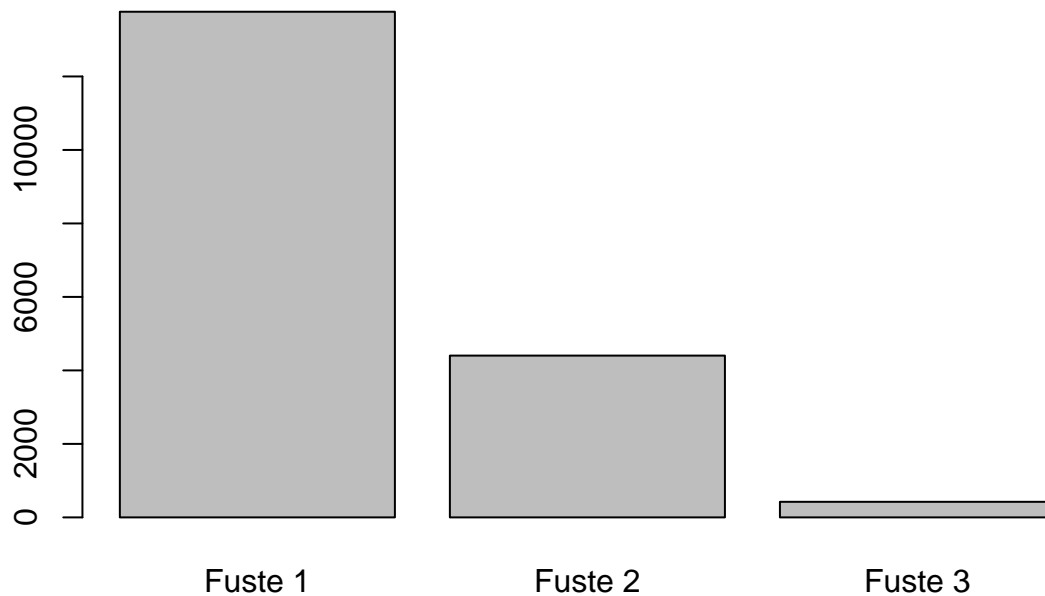
```
# Resumo da coluna QF
summary(inventario$QF)
```

```
## Fuste 1 Fuste 2 Fuste 3
## 13761 4403 424
```

```
# Mostrar os dados com a inserção de rótulos aos fatores
head(inventario)
```

```
## N_arv UPA UT Nome_Cientifico Nome_Popular DAP_cm Alt Categoria QF
## 1 10001 6 1 Parkia gigantocarpa Fava-atanã 114.59 19 Remanescente Fuste 1
## 2 10002 6 1 Bagassa guianensis Tatajuba 67.48 17 Remanescente Fuste 1
## 3 10003 6 1 Castilla ulei Caucho 52.52 11 Explorar Fuste 1
## 4 10004 6 1 Castilla ulei Caucho 40.74 13 Remanescente Fuste 1
## 5 10005 6 1 Vochysia maxima Quaruba 47.75 15 Remanescente Fuste 2
## 6 10006 6 1 Copaifera duckei Copaíba 43.93 18 Remanescente Fuste 1
## Vol g lat lon
## 1 12.4891 1.0313 -5.907904 -54.96910
## 2 4.3893 0.3577 -5.907938 -54.96912
## 3 1.8263 0.2166 -5.907999 -54.96991
## 4 1.1068 0.1304 -5.906353 -54.96999
## 5 1.8325 0.1790 -5.906086 -54.97024
## 6 1.7038 0.1515 -5.905871 -54.97024
```

```
# Visualização gráfica dos fatores
plot(inventario$QF)
```



2.3 Fatores - Lista Espécies Fauna Ameaçada de Extinção

```
# Leitura dos dados
fauna <- read.csv2('./data/DF_port_MMA_300-2022_fauna.csv')

# Mostrar as seis primeiras linhas dos dados
head(fauna)

##   n port443 classe      ordem      familia      especie_subespecie
## 1 1      *   Aves Accipitriformes Accipitridae Amadonastur lacernulatus
## 2 2      *   Aves Accipitriformes Accipitridae      Circus cinereus
## 3 3      *   Aves Accipitriformes Accipitridae      Harpia harpyja
## 4 4      *   Aves Accipitriformes Accipitridae      Leptodon forbesi
## 5 5      *   Aves Accipitriformes Accipitridae      Morphnus guianensis
## 6 6      *   Aves Accipitriformes Accipitridae      Urubitinga coronata
##   categoria
## 1      VU
## 2      VU
## 3      VU
## 4      EN
## 5      VU
## 6      EN

# Valores únicos para categoria de ameaça
unique(fauna$categoria)

## [1] "VU"      "EN"      "CR"      "CR (PEX)" "EX"      "RE"      "EW"

# Resumo da coluna categoria
summary(fauna$categoria)

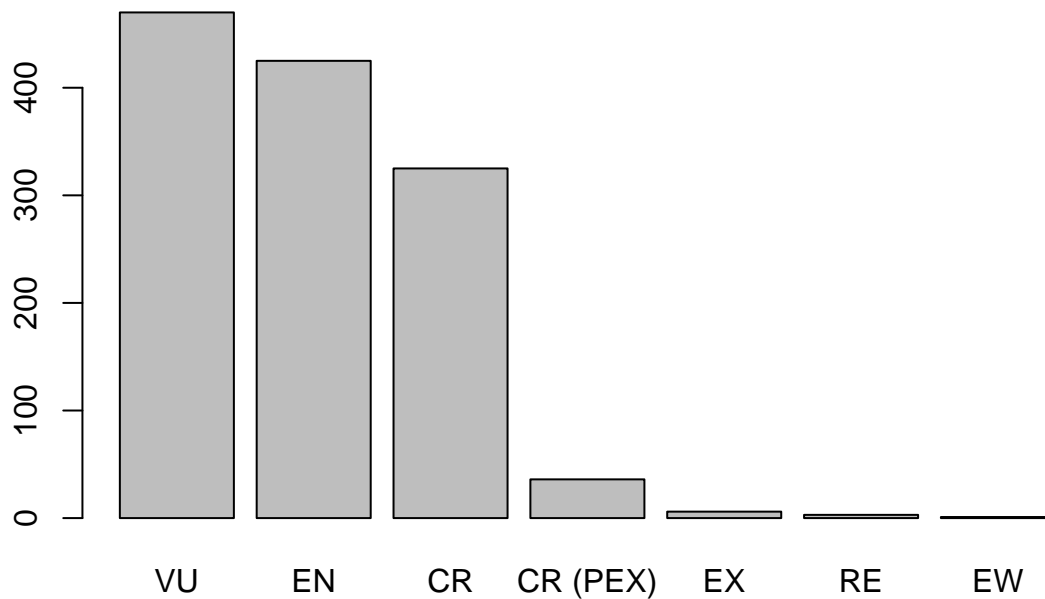
##      Length      Class      Mode
##      1266 character character

# Converter os dados da coluna categoria para fatores
fauna$categoria <- factor(
  fauna$categoria,
  levels = c('VU', 'EN', 'CR', 'CR (PEX)', 'EX', 'RE', 'EW'),
  ordered = TRUE
)

# Resumo da coluna categoria
summary(fauna$categoria)

##      VU      EN      CR CR (PEX)      EX      RE      EW
##      470      425      325      36      6      3      1

# Visualização Gráfica dos Fatores
plot(fauna$categoria)
```



3 Listas

Imagine que você precisa ir ao supermercado, para se manter organizado e lembrar o que comprar, você provavelmente fará uma lista de compras. Pense no que pode haver nessa lista: Cereais, papel toalha, frutas, detergente... Vários tipos de coisas com formas e estruturas diferentes. Não importa o que seja, se você puder lembrar, poderá colocá-los em sua lista. Assim como sua lista de compras, em R, existe um tipo de superestrutura de dados, também chamada de Lista, que permite agrupar outras estruturas de dados em, digamos, uma lista.

Para criar uma lista é simples, basta usar a função `list()` e passar todas as estruturas de dados que você deseja dentro de sua lista.

Agora iremos criar a seguinte lista em R:

- farinha de trigo
- farinha de mandioca
- farinha de milho
- creme dental
- papel higiênico
- sabonete
- água sanitária
- detergente
- carne
- frango
- peixe
- cerveja
- sorriso

- eparema

```
lista <- list(c('farinha de trigo', 'farinha de mandioca', 'farinha de milho'),
             c('creme dental', 'papel higiênico', 'sabonete'),
             c('água sanitária', 'detergente'),
             c('carne', 'frango', 'peixe'),
             c('cerveja', 'sonrisal', 'eparema'))
```

```
print(lista)
```

```
## [[1]]
## [1] "farinha de trigo"      "farinha de mandioca" "farinha de milho"
##
## [[2]]
## [1] "creme dental"         "papel higiênico" "sabonete"
##
## [[3]]
## [1] "água sanitária" "detergente"
##
## [[4]]
## [1] "carne"  "frango" "peixe"
##
## [[5]]
## [1] "cerveja" "sonrisal" "eparema"
```

3.1 Acessando elementos em uma lista

```
# Selecionar todos os valores do primeiro item da lista
print(lista[[1]])
```

```
## [1] "farinha de trigo"      "farinha de mandioca" "farinha de milho"
```

```
# Todos os elementos do terceiro vetor da lista
print(lista[[3]])
```

```
## [1] "água sanitária" "detergente"
```

```
# Primeiro valor do primeiro da lista
print(lista[[1]][[1]])
```

```
## [1] "farinha de trigo"
```

```
# Quarto e Quinto itens da lista
nao_esquecer <- lista[c(4, 5)]
print(nao_esquecer)
```

```
## [[1]]
## [1] "carne"  "frango" "peixe"
##
## [[2]]
## [1] "cerveja" "sonrisal" "eparema"
```

3.2 Nomear os elementos de uma lista

```
# Definir nomes para os elementos da lista
names(lista) <- c('cereais', 'higiene', 'limpeza',
                 'proteína', 'birita')
```



```
# No primeiro item da lista, filtrar apenas o primeiro sub-item
lista$cereais[[1]]
```

```
## [1] "farinha de trigo"
```

```
# No segundo item da lista, filtrar o primeiro sub-item
# No elemento flora, filtrar a primeira espécie
lista$higiene[[1]]
```

```
## [1] "creme dental"
```

3.3 Funções Aplicadas à lista

Praticamente todas as funções vistas nas aulas anteriores se aplicam à lista.

3.3.1 str e summary

```
# Verificar a estrutura da lista
str(lista)
```

```
## List of 5
## $ cereais : chr [1:3] "farinha de trigo" "farinha de mandioca" "farinha de milho"
## $ higiene : chr [1:3] "creme dental" "papel higiênico" "sabonete"
## $ limpeza : chr [1:2] "água sanitária" "detergente"
## $ proteína: chr [1:3] "carne" "frango" "peixe"
## $ birita : chr [1:3] "cerveja" "sonrisal" "eparema"
```

```
# Obter um resumo dos dados armazenados na lista
summary(lista)
```

```
##           Length Class  Mode
## cereais    3      -none- character
## higiene    3      -none- character
## limpeza    2      -none- character
## proteína   3      -none- character
## birita     3      -none- character
```

3.3.2 lapply e sapply

As funções `lapply` e `sapply` são uma variação da função `apply` para iterar sobre os elementos de uma lista. Estas funções diferem somente na forma como os resultados são mostrados na tela. Para a função `lapply` a saída é na forma de lista, enquanto `sapply` apresenta uma saída vetorial.

```
lista = list(x = c(1.55, 1.15, 1.71, 1.89, 1.65, 1.44),
             y = c(12.51, 9.89, 21.22, 22.11, 9.98))

print(lapply(lista, mean))
```

```
## $x
## [1] 1.565
##
## $y
## [1] 15.142
```

```
# Média para cada elemento da lista
print(sapply(lista, mean))
```

```
##      x      y
```

```
## 1.565 15.142
# Média apenas do elemento x da lista
print(mean(lista[[1]]))
```

```
## [1] 1.565
```

3.3.3 toString()

```
print(toString(lista))

## [1] "c(1.55, 1.15, 1.71, 1.89, 1.65, 1.44), c(12.51, 9.89, 21.22, 22.11, 9.98)"
```

3.4 Converter Vetor para Lista

Há duas maneiras de converter um vetor para lista, uma delas é usar a função `list()` e passar como parâmetro o nome do vetor, a outra forma é usar a função `as.list()`. A diferença entre essas duas funções é que `list()` produzirá uma lista formada pelos vários elementos do vetor, ao passo que a função `as.list()` irá gerar uma lista para cada elemento do vetor, conforme demonstrado no código a seguir.

```
# Definição do vetor "numeros"
numeros <- c(1:26)

# Definição do vetor "letras"
letras <- letters

lista <- list(numeros, toupper(letras))

print(lista)

## [[1]]
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
## [26] 26
##
## [[2]]
## [1] "A" "B" "C" "D" "E" "F" "G" "H" "I" "J" "K" "L" "M" "N" "O" "P" "Q" "R" "S"
## [20] "T" "U" "V" "W" "X" "Y" "Z"
```

3.4.1 as.list

```
x = c(1.55, 1.15, 1.71, 1.89, 1.65, 1.44)

lista2 <- as.list(x)

print(head(lista2))

## [[1]]
## [1] 1.55
##
## [[2]]
## [1] 1.15
##
## [[3]]
## [1] 1.71
##
## [[4]]
```

```
## [1] 1.89
##
## [[5]]
## [1] 1.65
##
## [[6]]
## [1] 1.44
```

3.4.2 list

```
# Converter o vetor "numeros" para lista usando a função list()
print(list(x))
```

```
## [[1]]
## [1] 1.55 1.15 1.71 1.89 1.65 1.44
```

Podemos aplicar função aos vetores no momento de criação da lista

```
# Definição do vetor "numeros"
numeros <- c(1:26)

# Definição do vetor "letras"
letras <- letters

lista <- list(numeros, toupper(letras))

print(lista)
```

```
## [[1]]
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
## [26] 26
##
## [[2]]
## [1] "A" "B" "C" "D" "E" "F" "G" "H" "I" "J" "K" "L" "M" "N" "O" "P" "Q" "R" "S"
## [20] "T" "U" "V" "W" "X" "Y" "Z"
```

Converter Dataframe para Lista

```
# definir o dataframe
df <- data.frame(a = c(1:5), b = c(6:10))

# Mostrar os dados do dataframe
df
```

```
##   a  b
## 1 1  6
## 2 2  7
## 3 3  8
## 4 4  9
## 5 5 10
```

```
# converter o dataframe para lista utilizando a função list()
lista_df <- list(df)
print(lista_df)
```

```
## [[1]]
##   a  b
```

```
## 1 1 6
## 2 2 7
## 3 3 8
## 4 4 9
## 5 5 10
```

```
# converter o dataframe para lista utilizando a função as.list()
lista_df <- as.list(df)
print(lista_df)
```

```
## $a
## [1] 1 2 3 4 5
##
## $b
## [1] 6 7 8 9 10
```

`as.list()` converte cada elemento do vetor em um elemento de lista, no caso de data frame cada coluna será uma elemento de lista.

3.5 Conhecendo a Versatilidade de uma lista

A lista a seguir contém todas as estruturas de dados que conhecemos neste curso, e formada pelo vetor de diâmetros de árvores (dap), uma matriz, um *array*, um *data frame*, uma lista e um dos histogramas criado durante a segunda aula do curso. Observe que podemos inserir lista dentro de lista, assim como quaisquer objetos R.

```
li <- readRDS('./data/lista_exemplo.rds')
str(li)
```

```
## List of 6
## $ Vetor      : num [1:18406] 114.6 67.5 52.5 40.7 47.8 ...
##   ..- attr(*, "Diâmetro de Árvores")= chr "Vetor de diâmetros"
## $ Matriz     : int [1:3, 1:3] 1 2 3 4 5 6 7 8 9
##   ..- attr(*, "Observação")= chr "Exemplo de Matriz criada no curso"
## $ Array      : int [1:3, 1:3, 1:2] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
##   ..- attr(*, "Observação")= chr "Exemplo de Array criado no curso"
## $ Data frame:'data.frame': 5 obs. of 3 variables:
##   ..$ id      : num [1:5] 1 2 3 4 5
##   ..$ nome    : chr [1:5] "Mezilaurus itauba" "Apuleia leiocarpa" "Cedrela odorata" "Amburana acreana"
##   ..$ volume  : num [1:5] 3.25 6.51 7.45 8.81 4.35
##   ..- attr(*, "Observação")= chr "Primeiro data frame criado no curso"
## $ Lista      :List of 5
##   ..$ cereais : chr [1:3] "farinha de trigo" "farinha de mandioca" "farinha de milho"
##   ..$ higiene : chr [1:3] "creme dental" "papel higiênico" "sabonete"
##   ..$ limpeza : chr [1:2] "água sanitária" "detergente"
##   ..$ proteína: chr [1:3] "carne" "frango" "peixe"
##   ..$ biritita : chr [1:3] "cerveja" "sonrisal" "eparema"
##   ..- attr(*, "Observação")= chr "Primeira lista criado no curso"
## $ Gráfico    :List of 6
##   ..$ breaks  : int [1:15] 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 ...
##   ..$ counts  : int [1:14] 6607 6181 3525 1257 533 192 53 39 12 5 ...
##   ..$ density : num [1:14] 0.01795 0.01679 0.00958 0.00341 0.00145 ...
##   ..$ mids    : num [1:14] 50 70 90 110 130 150 170 190 210 230 ...
##   ..$ xname   : chr "dap"
##   ..$ equidist: logi TRUE
```

```
##   ..- attr(*, "class")= chr "histogram"
```

3.5.1 Mostrar o Vetor Presente na lista

```
head(li$Vetor)
```

```
## [1] 114.59  67.48  52.52  40.74  47.75  43.93
```

3.5.2 Extraíndo a Matriz Presente na Lista

```
li$Matriz
```

```
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    4    7
## [2,]    2    5    8
## [3,]    3    6    9
## attr(,"Observação")
## [1] "Exemplo de Matriz criada no curso"
```

3.5.3 Extraíndo a Array Presente na Lista

```
li$Array
```

```
## , , 1
##
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]    1    4    7
## [2,]    2    5    8
## [3,]    3    6    9
##
## , , 2
##
##      [,1] [,2] [,3]
## [1,]   10   13   16
## [2,]   11   14   17
## [3,]   12   15   18
##
## attr(,"Observação")
## [1] "Exemplo de Array criado no curso"
```

3.5.4 Extraíndo o Data Frame Presente na Lista

```
li$`Data frame`
```

```
##   id      nome volume
## 1  1  Mezilaurus  3.25
## 2  2  Apuleia leiocarpa 6.51
## 3  3  Cedrela odorata 7.45
## 4  4  Amburana acreana 8.81
## 5  5  Hymenolobium excelsum 4.35
```

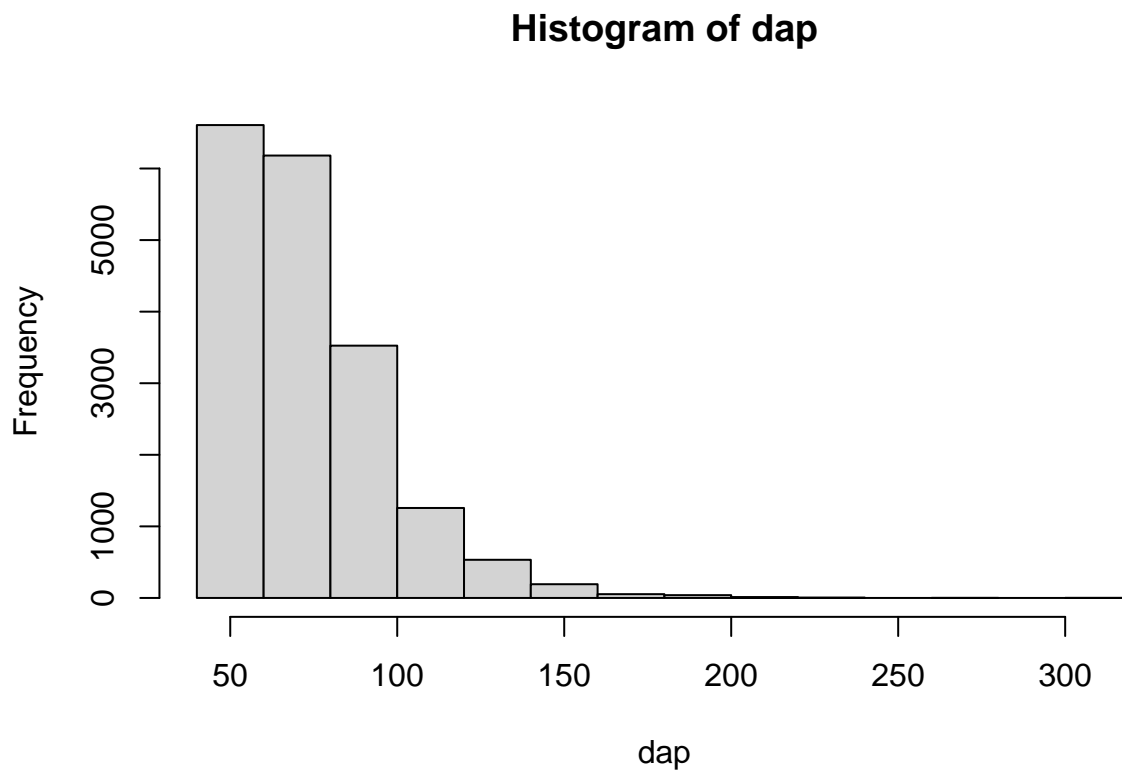
3.5.5 Extraíndo a Lista Presente na Lista

```
li$Lista
```

```
## $cereais
## [1] "farinha de trigo"    "farinha de mandioca" "farinha de milho"
##
## $higiene
## [1] "creme dental"      "papel higiênico" "sabonete"
##
## $limpeza
## [1] "água sanitária" "detergente"
##
## $proteína
## [1] "carne"  "frango" "peixe"
##
## $birita
## [1] "cerveja" "sonrisal" "eparema"
##
## attr(,"Observação")
## [1] "Primeira lista criado no curso"
```

3.5.6 Extraindo o Gráfico Presente na Lista

```
plot(li$Gráfico)
```



4 Aplicação do uso de lista em R

A seguir conheceremos uma lista gerada através de webscraping na página da Imprensa Nacional, utilizando o pacote R Rvest. O objetivo foi extrair os dados das espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção.

```
# carregar a lista das espécies da fauna
lista_fauna <- readRDS('./data/lista_classes_fauna_ameacada.rds')
```

```
# Resumir os dados da lista
str(lista_fauna)
```

```
## List of 28
## $ Actinopterygii:'data.frame': 329 obs. of 7 variables:
##   ..$ n           : int [1:329] 129 191 192 193 194 195 196 197 198 199 ...
##   ..$ port443      : chr [1:329] "*" "*" "*" "*" ...
##   ..$ classe       : chr [1:329] "Actinopterygii" "Actinopterygii" "Actinopterygii" "Actinopterygii" ...
##   ..$ ordem        : chr [1:329] "Atheriniformes" "Characiformes" "Characiformes" "Characiformes" ...
##   ..$ familia      : chr [1:329] "Atherinopsidae" "Anostomidae" "Anostomidae" "Anostomidae" ...
##   ..$ especie_subespecie: chr [1:329] "Odontesthes bicudo" "Hypomasticus thayeri" "Leporinus guttatus" ...
##   ..$ categoria    : chr [1:329] "EN" "VU" "VU" "CR" ...
## $ Amphibia       :'data.frame': 59 obs. of 7 variables:
##   ..$ n           : int [1:59] 33 34 37 38 39 40 41 42 43 44 ...
##   ..$ port443      : chr [1:59] "" "*" "" "*" ...
##   ..$ classe       : chr [1:59] "Amphibia" "Amphibia" "Amphibia" "Amphibia" ...
##   ..$ ordem        : chr [1:59] "Anura" "Anura" "Anura" "Anura" ...
##   ..$ familia      : chr [1:59] "Hylidae" "Phyllomedusidae" "Brachycephalidae" "Brachycephalidae" ...
##   ..$ especie_subespecie: chr [1:59] "Boana cymbalum" "Phrynomedusa fimbriata" "Brachycephalus miris" ...
##   ..$ categoria    : chr [1:59] "EX" "EX" "VU" "CR" ...
## $ Anthozoa       :'data.frame': 3 obs. of 7 variables:
##   ..$ n           : int [1:3] 7 1065 1066
##   ..$ port443      : chr [1:3] "*" "*" "*"
##   ..$ classe       : chr [1:3] "Anthozoa" "Anthozoa" "Anthozoa"
##   ..$ ordem        : chr [1:3] "Actiniaria" "Scleractinia" "Scleractinia"
##   ..$ familia      : chr [1:3] "Actiniidae" "Mussidae" "Mussidae"
##   ..$ especie_subespecie: chr [1:3] "Condylactis gigantea" "Mussismilia braziliensis" "Mussismilia hawaiiensis" ...
##   ..$ categoria    : chr [1:3] "EN" "VU" "EN"
## $ Arachnida      :'data.frame': 69 obs. of 7 variables:
##   ..$ n           : int [1:69] 8 9 10 11 12 13 14 15 16 105 ...
##   ..$ port443      : chr [1:69] "*" "*" "" "*" ...
##   ..$ classe       : chr [1:69] "Arachnida" "Arachnida" "Arachnida" "Arachnida" ...
##   ..$ ordem        : chr [1:69] "Amblypygi" "Amblypygi" "Amblypygi" "Amblypygi" ...
##   ..$ familia      : chr [1:69] "Charinidae" "Charinidae" "Charinidae" "Charinidae" ...
##   ..$ especie_subespecie: chr [1:69] "Charinus acaraje" "Charinus asturius" "Charinus caatingae" "Charinus ...
##   ..$ categoria    : chr [1:69] "VU" "EN" "CR" "EN" ...
## $ Asterozoa      :'data.frame': 7 obs. of 7 variables:
##   ..$ n           : int [1:7] 499 845 846 847 848 1277 1278
##   ..$ port443      : chr [1:7] "*" "*" "*" "*" ...
##   ..$ classe       : chr [1:7] "Asterozoa" "Asterozoa" "Asterozoa" "Asterozoa" ...
##   ..$ ordem        : chr [1:7] "Forcipulatida" "Paxillosida" "Paxillosida" "Paxillosida" ...
##   ..$ familia      : chr [1:7] "Asteroidea" "Asteroidea" "Asteroidea" "Asteroidea" ...
##   ..$ especie_subespecie: chr [1:7] "Coscinasterias tenuispina" "Astropecten articulatus" "Astropecten ...
##   ..$ categoria    : chr [1:7] "VU" "VU" "VU" "VU" ...
## $ Atheriniformes:'data.frame': 3 obs. of 7 variables:
##   ..$ n           : int [1:3] 862 863 864
##   ..$ port443      : chr [1:3] "*" "*" "*"
## $
```

```

## ..$ classe      : chr [1:3] "Atheriniformes" "Atheriniformes" "Atheriniformes"
## ..$ ordem       : chr [1:3] "Perciformes" "Perciformes" "Perciformes"
## ..$ familia     : chr [1:3] "Epinephelidae" "Epinephelidae" "Epinephelidae"
## ..$ especie_subespecie: chr [1:3] "Epinephelus itajara" "Epinephelus marginatus" "Epinephelus morio"
## ..$ categoria   : chr [1:3] "CR" "VU" "VU"
## $ Aves           : 'data.frame': 263 obs. of 7 variables:
## ..$ n           : int [1:263] 1 2 3 4 5 6 31 95 96 97 ...
## ..$ port443     : chr [1:263] "*" "*" "*" "*" ...
## ..$ classe      : chr [1:263] "Aves" "Aves" "Aves" "Aves" ...
## ..$ ordem       : chr [1:263] "Accipitriformes" "Accipitriformes" "Accipitriformes" "Accipitriformes" ...
## ..$ familia     : chr [1:263] "Accipitridae" "Accipitridae" "Accipitridae" "Accipitridae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:263] "Amadonastur lacernulatus" "Circus cinereus" "Harpia harpyja" ...
## ..$ categoria   : chr [1:263] "VU" "VU" "VU" "EN" ...
## $ Bivalvia       : 'data.frame': 3 obs. of 7 variables:
## ..$ n           : int [1:3] 679 1275 1276
## ..$ port443     : chr [1:3] "*" "*" "*"
## ..$ classe      : chr [1:3] "Bivalvia" "Bivalvia" "Bivalvia"
## ..$ ordem       : chr [1:3] "Ostreoida" "Unionoida" "Unionoida"
## ..$ familia     : chr [1:3] "Pectinidae" "Hyriidae" "Mycetopodidae"
## ..$ especie_subespecie: chr [1:3] "Euvola ziczac" "Diplodon koseritzi" "Mycetopoda legumen"
## ..$ categoria   : chr [1:3] "EN" "EN" "EN"
## $ Chilopoda      : 'data.frame': 6 obs. of 7 variables:
## ..$ n           : int [1:6] 1067 1068 1069 1070 1071 1072
## ..$ port443     : chr [1:6] "*" "*" "*" "" ...
## ..$ classe      : chr [1:6] "Chilopoda" "Chilopoda" "Chilopoda" "Chilopoda" ...
## ..$ ordem       : chr [1:6] "Scolopendromorpha" "Scolopendromorpha" "Scolopendromorpha" "Scolopendromorpha" ...
## ..$ familia     : chr [1:6] "Cryptopidae" "Cryptopidae" "Scolopendridae" "Scolopocryptopidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:6] "Cryptopsiporangensis" "Cryptopsspelaeoraptor" "Scolopendropsis" ...
## ..$ categoria   : chr [1:6] "EN" "CR" "CR" "VU" ...
## $ Chondrichthyes: 'data.frame': 61 obs. of 7 variables:
## ..$ n           : int [1:61] 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 ...
## ..$ port443     : chr [1:61] "" "" "" "" "" ...
## ..$ classe      : chr [1:61] "Chondrichthyes" "Chondrichthyes" "Chondrichthyes" "Chondrichthyes" ...
## ..$ ordem       : chr [1:61] "Carcharhiniformes" "Carcharhiniformes" "Carcharhiniformes" "Carcharhiniformes" ...
## ..$ familia     : chr [1:61] "Carcharhinidae" "Carcharhinidae" "Carcharhinidae" "Carcharhinidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:61] "Carcharhinus acronotus" "Carcharhinus brevipinna" "Carcharhinus" ...
## ..$ categoria   : chr [1:61] "VU" "VU" "CR" "VU" ...
## $ Collembola     : 'data.frame': 39 obs. of 7 variables:
## ..$ n           : int [1:39] 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 ...
## ..$ port443     : chr [1:39] "*" "" "" "" "" ...
## ..$ classe      : chr [1:39] "Collembola" "Collembola" "Collembola" "Collembola" ...
## ..$ ordem       : chr [1:39] "Collembola" "Collembola" "Collembola" "Collembola" ...
## ..$ familia     : chr [1:39] "Arrhopalitidae" "Arrhopalitidae" "Entomobryidae" "Entomobryidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:39] "Arrhopalites amorimi" "Arrhopalites glabrofasciatus" "Pseudosiphon" ...
## ..$ categoria   : chr [1:39] "VU" "EN" "VU" "CR" ...
## $ Demospongea    : 'data.frame': 5 obs. of 7 variables:
## ..$ n           : int [1:5] 916 1166 1167 1243 1244
## ..$ port443     : chr [1:5] "*" "*" "*" "*" ...
## ..$ classe      : chr [1:5] "Demospongea" "Demospongea" "Demospongea" "Demospongea" ...
## ..$ ordem       : chr [1:5] "Poecilosclerida" "Spongillida" "Spongillida" "Suberitida" ...
## ..$ familia     : chr [1:5] "Latrunculiidae" "Spongillidae" "Metaniidae" "Halichondriidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:5] "Latrunculia janeirensis" "Racekiela cavernicola" "Corvomeyenia" ...
## ..$ categoria   : chr [1:5] "VU" "VU" "VU" "VU" ...
## $ Diplopoda      : 'data.frame': 14 obs. of 7 variables:

```



```

## ..$ n : int [1:14] 35 36 513 917 918 919 920 921 922 1161 ...
## ..$ port443 : chr [1:14] "" "" "*" "*" ...
## ..$ classe : chr [1:14] "Diplopoda" "Diplopoda" "Diplopoda" "Diplopoda" ...
## ..$ ordem : chr [1:14] "Anura" "Anura" "Glomeridesmida" "Polydesmida" ...
## ..$ familia : chr [1:14] "Aromobatidae" "Aromobatidae" "Glomerodesmidae" "Chelodesmidae"
## ..$ especie_subespecie: chr [1:14] "Anomaloglossus apiau" "Anomaloglossus tepequem" "Glomeridesmus"
## ..$ categoria : chr [1:14] "EN" "CR (PEX)" "EN" "VU" ...
## $ Diplura : 'data.frame': 1 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int 471
## ..$ port443 : chr ""
## ..$ classe : chr "Diplura"
## ..$ ordem : chr "Diplura"
## ..$ familia : chr "Campodeidae"
## ..$ especie_subespecie: chr "Oncinocampa trajanoae"
## ..$ categoria : chr "CR"
## $ Echinoidea : 'data.frame': 2 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int [1:2] 134 176
## ..$ port443 : chr [1:2] "*" "*"
## ..$ classe : chr [1:2] "Echinoidea" "Echinoidea"
## ..$ ordem : chr [1:2] "Camarodonta" "Cassiduloida"
## ..$ familia : chr [1:2] "Toxopneustidae" "Cassidulidae"
## ..$ especie_subespecie: chr [1:2] "Lytechinus variegatus" "Cassidulus mitis"
## ..$ categoria : chr [1:2] "VU" "EN"
## $ Enteropneusta : 'data.frame': 1 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int 473
## ..$ port443 : chr "*"
## ..$ classe : chr "Enteropneusta"
## ..$ ordem : chr "Enteropneusta"
## ..$ familia : chr "Spengelidae"
## ..$ especie_subespecie: chr "Willeya loya"
## ..$ categoria : chr "CR"
## $ Gastropoda : 'data.frame': 18 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int [1:18] 131 132 133 520 641 642 643 644 1003 1004 ...
## ..$ port443 : chr [1:18] "*" "*" "*" "*" ...
## ..$ classe : chr [1:18] "Gastropoda" "Gastropoda" "Gastropoda" "Gastropoda" ...
## ..$ ordem : chr [1:18] "Caenogastropoda" "Caenogastropoda" "Caenogastropoda" "Gymnomorpha"
## ..$ familia : chr [1:18] "Hydrobiidae" "Ampullariidae" "Hydrobiidae" "Veronicellidae" ..
## ..$ especie_subespecie: chr [1:18] "Potamolithus troglobius" "Pomacea sordida" "Potamolithus karst."
## ..$ categoria : chr [1:18] "CR" "EN" "CR" "CR" ...
## $ Holothuroidea : 'data.frame': 1 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int 94
## ..$ port443 : chr "*"
## ..$ classe : chr "Holothuroidea"
## ..$ ordem : chr "Apodida"
## ..$ familia : chr "Synaptidae"
## ..$ especie_subespecie: chr "Synaptula secreta"
## ..$ categoria : chr "CR"
## $ Hydrozoa : 'data.frame': 1 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int 32
## ..$ port443 : chr "*"
## ..$ classe : chr "Hydrozoa"
## ..$ ordem : chr "Anthoathecata"
## ..$ familia : chr "Milleporidae"
## ..$ especie_subespecie: chr "Millepora laboreli"

```

```

## ..$ categoria      : chr "VU"
## $ Insecta          : 'data.frame':  146 obs. of  7 variables:
## ..$ n              : int [1:146] 130 261 262 263 264 265 266 267 268 269 ...
## ..$ port443        : chr [1:146] "" "*" "" "*" ...
## ..$ classe         : chr [1:146] "Insecta" "Insecta" "Insecta" "Insecta" ...
## ..$ ordem          : chr [1:146] "Blattodea" "Coleoptera" "Coleoptera" "Coleoptera" ...
## ..$ familia        : chr [1:146] "Blattellidae" "Dytiscidae" "Carabidae" "Carabidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:146] "Litoblatta camargoi" "Copelatus cessaima" "Coarazuphium amazon
## ..$ categoria      : chr [1:146] "EN" "EN" "CR" "EN" ...
## $ Malacostraca     : 'data.frame':  46 obs. of  7 variables:
## ..$ n              : int [1:46] 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 ...
## ..$ port443        : chr [1:46] "" "" "" "" ...
## ..$ classe         : chr [1:46] "Malacostraca" "Malacostraca" "Malacostraca" "Malacostraca" ...
## ..$ ordem          : chr [1:46] "Amphipoda" "Amphipoda" "Amphipoda" "Amphipoda" ...
## ..$ familia        : chr [1:46] "Artesiidae" "Artesiidae" "Artesiidae" "Artesiidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:46] "Spelaeogammarus bahiensis" "Spelaeogammarus sanctus" "Spelaeog
## ..$ categoria      : chr [1:46] "VU" "CR" "CR" "EN" ...
## $ Mammalia         : 'data.frame':  104 obs. of  7 variables:
## ..$ n              : int [1:104] 160 161 162 163 164 168 169 170 171 172 ...
## ..$ port443        : chr [1:104] "*" "*" "*" "*" ...
## ..$ classe         : chr [1:104] "Mammalia" "Mammalia" "Mammalia" "Mammalia" ...
## ..$ ordem          : chr [1:104] "Carnivora" "Carnivora" "Carnivora" "Carnivora" ...
## ..$ familia        : chr [1:104] "Canidae" "Canidae" "Canidae" "Canidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:104] "Atelocynus microtis" "Chrysocyon brachyurus" "Lycalopex vetul
## ..$ categoria      : chr [1:104] "VU" "VU" "VU" "VU" ...
## $ Oligochaeta      : 'data.frame':  1 obs. of  7 variables:
## ..$ n              : int 536
## ..$ port443        : chr "*"
## ..$ classe         : chr "Oligochaeta"
## ..$ ordem          : chr "Haplotaxida"
## ..$ familia        : chr "Glossoscolecidae"
## ..$ especie_subespecie: chr "Fimoscolex sporadochaetus"
## ..$ categoria      : chr "EN"
## $ Polychaeta       : 'data.frame':  2 obs. of  7 variables:
## ..$ n              : int [1:2] 493 494
## ..$ port443        : chr [1:2] "*" "*"
## ..$ classe         : chr [1:2] "Polychaeta" "Polychaeta"
## ..$ ordem          : chr [1:2] "Eunicida" "Eunicida"
## ..$ familia        : chr [1:2] "Eunicidae" "Onuphidae"
## ..$ especie_subespecie: chr [1:2] "Eunice sebastiani" "Diopatra cuprea"
## ..$ categoria      : chr [1:2] "EN" "VU"
## $ Reptilia         : 'data.frame':  71 obs. of  7 variables:
## ..$ n              : int [1:71] 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 ...
## ..$ port443        : chr [1:71] "*" "*" "*" "*" ...
## ..$ classe         : chr [1:71] "Reptilia" "Reptilia" "Reptilia" "Reptilia" ...
## ..$ ordem          : chr [1:71] "Squamata" "Squamata" "Squamata" "Squamata" ...
## ..$ familia        : chr [1:71] "Amphisbaenidae" "Amphisbaenidae" "Amphisbaenidae" "Amphisbaeni
## ..$ especie_subespecie: chr [1:71] "Amphisbaena arda" "Amphisbaena frontalis" "Amphisbaena nigrica
## ..$ categoria      : chr [1:71] "EN" "EN" "EN" "EN" ...
## $ Rhynchonellata  : 'data.frame':  1 obs. of  7 variables:
## ..$ n              : int 1257
## ..$ port443        : chr "*"
## ..$ classe         : chr "Rhynchonellata"
## ..$ ordem          : chr "Terebratulida"

```

```
## ..$ familia : chr "Bouchardiidae"
## ..$ especie_subespecie: chr "Bouchardia rosea"
## ..$ categoria : chr "EN"
## $ Turbellaria : 'data.frame': 6 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int [1:6] 1268 1269 1270 1271 1272 1273
## ..$ port443 : chr [1:6] "" "" "" "" ...
## ..$ classe : chr [1:6] "Turbellaria" "Turbellaria" "Turbellaria" "Turbellaria" ...
## ..$ ordem : chr [1:6] "Tricladida" "Tricladida" "Tricladida" "Tricladida" ...
## ..$ familia : chr [1:6] "Dimarcusidae" "Dugesiidae" "Dugesiidae" "Dugesiidae" ...
## ..$ especie_subespecie: chr [1:6] "Hausera hauseri" "Girardia arenicola" "Girardia desiderensis" ...
## ..$ categoria : chr [1:6] "VU" "CR" "CR" "CR" ...
## $ Udeonychophora: 'data.frame': 4 obs. of 7 variables:
## ..$ n : int [1:4] 495 496 497 498
## ..$ port443 : chr [1:4] "*" "*" "*" "*"
## ..$ classe : chr [1:4] "Udeonychophora" "Udeonychophora" "Udeonychophora" "Udeonychophora"
## ..$ ordem : chr [1:4] "Euonychophora" "Euonychophora" "Euonychophora" "Euonychophora"
## ..$ familia : chr [1:4] "Peripatidae" "Peripatidae" "Peripatidae" "Peripatidae"
## ..$ especie_subespecie: chr [1:4] "Epiperipatus adenocryptus" "Epiperipatus diadenoproctus" "Epiperipatus"
## ..$ categoria : chr [1:4] "CR" "VU" "EN" "CR"
```

```
# Selecionar e mostrar a classe das aves
```

```
head(lista_fauna$Aves)
```

```
##      n port443 classe      ordem      familia      especie_subespecie
## 1 1      *      Aves Accipitriformes Accipitridae Amadonastur lacernulatus
## 2 2      *      Aves Accipitriformes Accipitridae      Circus cinereus
## 3 3      *      Aves Accipitriformes Accipitridae      Harpia harpyja
## 4 4      *      Aves Accipitriformes Accipitridae      Leptodon forbesi
## 5 5      *      Aves Accipitriformes Accipitridae      Morphnus guianensis
## 6 6      *      Aves Accipitriformes Accipitridae      Urubitinga coronata
##      categoria
## 1      VU
## 2      VU
## 3      VU
## 4      EN
## 5      VU
## 6      EN
```

```
tail(lista_fauna$Aves)
```

```
##      n port443 classe      ordem      familia      especie_subespecie
## 1231 1247      *      Aves      Suliformes      Sulidae      Sula sula
## 1247 1263      *      Aves Tinamiformes Tinamidae      Crypturellus zabele
## 1248 1264      *      Aves Tinamiformes Tinamidae      Nothura minor
## 1249 1265      *      Aves Tinamiformes Tinamidae      Taoniscus nanus
## 1250 1266      *      Aves Tinamiformes Tinamidae      Tinamus tao
## 1258 1274      *      Aves Trogoniformes Trogonidae Trogon collaris eytoni
##      categoria
## 1231      EN
## 1247      VU
## 1248      EN
## 1249      EN
## 1250      VU
## 1258      EN
```