

1



2

Matrizes: Criação

- Vetores bidimensionais
 - Somente elementos de uma mesma classe
- Função `matrix(dados, linhas, colunas)`
- Exemplo

```
> m <- matrix(1:6, nrow = 2, ncol = 3)
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]     1     3     5
[2,]     2     4     6
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

3

3

Matrizes: Criação

- Criação a partir de valores

```
> m <- matrix(c(2, 3, -2, 1, 2, 2, 4, 2, 3), 3, 3)
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]     2     1     4
[2,]     3     2     2
[3,]    -2     2     3
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

4

4

Matrizes: Criação.

- Exemplo

```
> m <- matrix(1:6, nrow = 2, ncol = 3)
```

- Função `dim()` retorna as dimensões da matriz

```
> dim(m)
```

```
[1] 2 3
```

- Obter número de linhas: `nrow()`

```
> nrow(m)
```

```
[1] 2
```

- Obter número de colunas: `ncol()`

```
> ncol(m)
```

```
[1] 3
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

5

5

Matrizes: Manipulação

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]    1    3    5
[2,]    2    4    6
```

- Selecionar uma Linha inteira

```
> m[2,]
```

```
[1] 2 4 6
```

- Selecionar uma Coluna inteira

```
> m[,2]
```

```
[1] 3 4
```

- Selecionar um elemento específico

```
> m[2,2]
```

```
[1] 4
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

6

6

Matrizes: Manipulação

- Consegue-se adicionar nomes às linhas e colunas de uma matriz

```
> m <- matrix(1:6, nrow=2, ncol=3)
> m
      [,1] [,2] [,3]
[1,]    1    3    5
[2,]    2    4    6
> colnames(m) <- c("col1", "col2", "col3")
> rownames(m) <- c("linha1", "linha2")
> m
      col1 col2 col3
linha1    1    3    5
linha2    2    4    6
```

Prof. Dr. Razer A N R Montaña

SEPT/UFPR

7

7

Matrizes: Manipulação

- Os dados podem ser acessados pelos nomes

```
> m
      col1 col2 col3
linha1    1    3    5
linha2    2    4    6
> m["linha1",]
      col1 col2 col3
      1    3    5
> m[, "col2"]
      linha1 linha2
      3      4
```

Prof. Dr. Razer A N R Montaña

SEPT/UFPR

8

8

Matrizes: Manipulação

- Concatenação de Matrizes

```
> A <- matrix(c(7,2,-5,9,1,0), 3, 2)
```

```
> B <- matrix(c(5,1,8,0,-2,1), 3, 2)
```

```
> A
```

```
      [,1] [,2]
[1,]    7    9
[2,]    2    1
[3,]   -5    0
```

```
> B
```

```
      [,1] [,2]
[1,]    5    0
[2,]    1   -2
[3,]    8    1
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFRP

9

9

Matrizes: Manipulação

- Concatenação de Matrizes: Adicionar Colunas

```
> A <- matrix(c(7,2,-5,9,1,0), 3, 2)
```

```
> B <- matrix(c(5,1,8,0,-2,1), 3, 2)
```

```
> C <- cbind(A, B)
```

```
> C
```

```
      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    7    9    5    0
[2,]    2    1    1   -2
[3,]   -5    0    8    1
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFRP

10

10

Matrizes: Manipulação

- Concatenação de Matrizes: Adicionar Linhas

```
> C <- rbind(A, B)
```

```
> C
```

```
      [,1] [,2]
[1,]    7    9
[2,]    2    1
[3,]   -5    0
[4,]    5    0
[5,]    1   -2
[6,]    8    1
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

11

11

Matrizes: Manipulação

- Operações com Linhas e Colunas

```
> vals <- sample(1:50, 12, replace = FALSE)
```

```
> m <- matrix(vals, nrow = 4, ncol = 3)
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]   26   31   35
[2,]   17   32    4
[3,]   37   42   23
[4,]   14   44   33
```

Nota
 $m[,2]$: indexa a
 coluna 2 da matriz m

- Uma coluna em função de outras

```
> m[,2] <- m[,1] + m[,3]
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]   26   61   35
[2,]   17   21    4
[3,]   37   60   23
[4,]   14   47   33
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

12

12

Matrizes: Manipulação.

- Uma Linha em função de outras

```
> m[4,] <- m[1,] - m[3,]
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]   26   61   35
[2,]   17   21    4
[3,]   37   60   23
[4,]  -11    1   12
```

Nota
m[4,] : indexa a linha
 4 da matriz m

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

13

13

Matrizes: Operações

```
> m <- matrix(1:6, nrow=2, ncol=3)
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]    1    3    5
[2,]    2    4    6
```

- Adição/Subtração/Multiplicação/Divisão por um escalar

```
> m * 10
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]   10   30   50
[2,]   20   40   60
```

```
> m + 10
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]   11   13   15
[2,]   12   14   16
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

14

14

Matrizes: Operações

```
> m <- matrix(5:10, nrow = 2, ncol = 3)
> n <- matrix(7:12, nrow = 3, ncol = 2)
```

- Multiplicação de Matrizes : operador `%*%`
 - Número de colunas da primeira matriz deve ser o mesmo número de linhas da segunda matriz

```
> m %*% n

      [,1] [,2]
[1,]  172  235
[2,]  196  268
```

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

15

15

Matrizes: Operações

```
> m <- matrix(c(2,3,-2,1,2,2,4,2,3),3,3)
> m

      [,1] [,2] [,3]
[1,]    2    1    4
[2,]    3    2    2
[3,]   -2    2    3
```

- Diagonal Principal

```
> diag(m)

[1] 2 2 3

> diag(diag(m))

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

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

16

16

Matrizes: Operações

- Matriz Identidade

```
> I <- diag(c(1, 1, 1))
```

```
> I
```

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

Prof. Dr. Razer A N R Montaña

SEPT/UFPR

17

17

Matrizes: Operações

```
> m <- matrix(c(4, 4, -2, 2, 6, 2, 2, 8, 4), 3, 3)
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]    4    2    2
[2,]    4    6    8
[3,]   -2    2    4
```

- Matriz Inversa

```
> invm <- solve(m)
```

```
> invm
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]  1.0 -0.5  0.5
[2,] -4.0  2.5 -3.0
[3,]  2.5 -1.5  2.0
```

Prof. Dr. Razer A N R Montaña

SEPT/UFPR

18

18

Matrizes: Operações

```
> m <- matrix(c(4, 4, -2, 2, 6, 2, 2, 8, 4), 3, 3)
```

```
> m
```

	[,1]	[,2]	[,3]
[1,]	4	2	2
[2,]	4	6	8
[3,]	-2	2	4

- Matriz Original %*% Inversa = Identidade

```
> invm <- solve(m)
```

```
> m %*% invm
```

	[,1]	[,2]	[,3]
[1,]	1	0	0
[2,]	0	1	0
[3,]	0	0	1

Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

19

19

Matrizes: Operações

```
> m <- matrix(c(4, 4, -2, 2, 6, 2, 2, 8, 4), 3, 3)
```

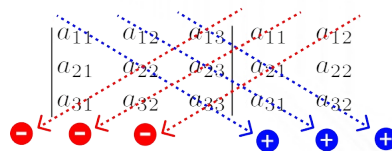
```
> m
```

	[,1]	[,2]	[,3]
[1,]	4	2	2
[2,]	4	6	8
[3,]	-2	2	4

- Determinante

```
> det(m)
```

```
[1] 8
```



Prof. Dr. Razer A N R Montão

SEPT/UFPR

20

20

Matrizes: Operações

```
> m <- matrix(c(4, 4, -2, 2, 6, 2, 2, 8, 4), 3, 3)
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]    4    2    2
[2,]    4    6    8
[3,]   -2    2    4
```

- Soma de linhas, colunas e de todos os elementos

```
> colSums(m)
```

```
[1]  6 10 14
```

```
> rowSums(m)
```

```
[1]  8 18  4
```

```
> sum(m)
```

```
[1] 30
```

Prof. Dr. Razer A N R Montañó

SEPT/UFPR

21

21

Matrizes: Operações.

```
> m <- matrix(c(4, 4, -2, 2, 6, 2, 2, 8, 4), 3, 3)
```

```
> m
```

```
      [,1] [,2] [,3]
[1,]    4    2    2
[2,]    4    6    8
[3,]   -2    2    4
```

- Média de linhas, colunas e de todos os elementos

```
> colMeans(m)
```

```
[1] 2.000000 3.333333 4.666667
```

```
> rowMeans(m)
```

```
[1] 2.666667 6.000000 1.333333
```

```
> mean(m)
```

```
[1] 3.333333
```

Prof. Dr. Razer A N R Montañó

SEPT/UFPR

22

22



Exercícios.

1. Execute os exemplos apresentados nos slides
 2. A seguir tem-se as distâncias entre quatro cidades da Europa, em Km:
 - Atenas a Madri: 3949
 - Atenas a Paris: 3000
 - Atenas a Estocolmo: 3927
 - Madri a Paris: 1273
 - Madri a Estocolmo: 3188
 - Paris a Estocolmo: 1827
- Crie uma matriz com os valores acima.
 - Nesta matriz, a diagonal principal deve conter zeros e o "triângulo" acima da diagonal principal deve conter as mesmas informações do "triângulo" abaixo da diagonal principal.
 - Use o nome das cidades como linhas e colunas desta matriz
 - Mostre a matriz

Prof. Dr. Razer A N R Montañó

SEPT / UFPR

23