

Readme.rmd

Sergio Pedro R Oliveira

2023-02-07

Contents

1	Objetivo	2
2	Livro de referência	2
3	Cap 1 - Instalação do R e Rstudio	2
4	Cap 2 - Pacote base e funções estatísticas básicas	2
4.1	Operações matemáticas básicas	2
4.2	Vetor	3
4.3	Tabela de dados (data.frame) e matrizes	4
4.4	Acessando valores em posições especificadas dos objetos - vetor , matriz e data.frame . . .	5
4.5	Visualizando dados	6
4.6	Funções estatísticas básicas	8
5	Cap 3 - Principais pacotes	10
5.1	Instalação de pacotes	10
5.2	Pacotes	10
5.3	Carregamento de pacotes	11
5.4	Obter ajuda (informações) sobre pacotes	11
6	Sites para uso Remote do R	12
7	Cap 4 - R Markdown	13
7.1	Preâmbulo	13
7.2	<i>Chunks</i> (códigos embutidos)	15
7.3	Titulos e subtítulos	15
7.4	Listas e blocos de citação	15
7.5	Notas de rodapé	15
7.6	Inserir tabelas	15
7.7	Fontes	15
7.8	Hiperlinks e imagens	15
7.9	Letras gregas	15
7.10	Fórmulas	15
8	Cap 5 - Pacotes do Tidyverse e identificando/mudando tipos de variáveis	16

9 Cap 6 - Pacote data.table	19
10 Cap 7 - Gráficos básicos e pacote ggplot2	20
11 Andamento dos Estudos	23
11.1 Assunto em andamento:	23
Referências	24

1 Objetivo

Estudo dirigido de linguagem R.

2 Livro de referência

Utilizando a Linguagem R.
 Editora: ALTA BOOKS EDITORA

3 Cap 1 - Instalação do R e Rstudio

- Download da linguagem R:
<https://www.r-project.org/>
- Download Rstudio IDE:
<https://posit.co/downloads/>

4 Cap 2 - Pacote base e funções estatísticas básicas

4.1 Operações matemáticas básicas

Nome da operação	Operação	Resultado
Adição	5+4	[9]
Subtração	6-2	[4]
Multiplicação	7*3	[21]
Divisão	45/9	[5]
Potência	2^2	[4]
Raiz	sqrt(121)	[11]
Exponencial	exp(0)	[1]
Log na base e	log(1)	[0]
Log na base 10	log10(1)	[0]
Log na base 2	log2(4)	[2]
Log na base 3 ou qualquer outra	log(9,3)	[2]

4.2 Vetor

- Para criar um vetor usamos a função `c()`.
- Os argumentos são separados por vírgula dentro do parênteses.
- strings devem estar entre aspas duplas.
Ex.: `c("um", "sete", "nove")`
- Vetores são compostos de elementos todos do mesmo tipo.
- Armazenando vetores em um objeto:
Ex.: `obj_qualquer <- c(1,2,3)`

4.3 Tabela de dados (**data.frame**) e matrizes

4.3.1 **data.frame**

- Uma tabela onde cada coluna é um vetor.
- Como cada coluna é um vetor, cada coluna pode ser de um tipo diferente.
Ex.: `nome_data.frame <- data.frame(vetor_1, vetor_2)`
- Acrescentando uma nova coluna ao **data.frame**.
Ex.: `nome_data.frame <- data.frame(nome_data.frame, vetor_3)`
- Para visualizar um **data.frame** podemos usar a função **View()**.
Ex.: `View(nome_data.frame)`

4.3.2 Matrizes

- A diferença entre **matrizes** e **data.frames**, é que no caso das matrizes todas as colunas e linhas devem ser do mesmo tipo. Enquanto nos **data.frames** as colunas podem ser de tipos diferentes.
- Para adicionar uma coluna numa matriz, usamos a função `cbind()`.
Ex.: `nome_matriz <- cbind(vetor_1, vetor_2, ...)`
- Para adicionar uma linha numa matriz, usamos a função `rbind()`.
Ex.: `nome_matriz <- rbind(vetor_3, vetor_4, ...)`
- Quando inserimos dados (vetor) de naturezas diferentes (tipos) numa matriz, ela converte todos os dados para um único tipo. A princípio *string* (*chr*).

4.4 Acessando valores em posições especificadas dos objetos - vetor, matriz e data.frame

4.4.1 Caso vetor e matriz

- Podemos acessar os valores do objeto tipo **vetor** e **matriz**, informando a posição entre colchetes [].
- Para os **vetores** precisamos apenas informar a posição. A contagem da posição começa a partir do 1.
Ex.:
`vetor <- c(5,18,89)`
`vetor[1]`
- Para as **matrizes**, é necessário informar a posição [*linha*, *coluna*]. A contagem da posição começa a partir do 1.
Ex.:
`Mc[1,2]`
- Para acessar todos os valores de uma *linha* da **matriz**, podemos determinar a *linha* e deixar a *coluna* em branco.
Ex.: `Mc[1,]`
- Para acessar todos os valores de uma *coluna* da **matriz**, podemos determinar a *coluna* e deixar a *linha* em branco.
Ex.: `Mc[,2]`

4.4.2 Caso data.frame

- No caso do **data.frame** podemos acessar os valores das colunas informando, “nome do **data.frame**” “\$” “nome da coluna”.
Sintaxe:
`nome_dataframe$nome_coluna`
- O **data.frame** também aceita as mesmas formas de acessar posições que as **matrizes**.

4.5 Visualizando dados

4.5.1 View() - visualização de dados

- Podemos visualizar dados de duas formas:
 - Escrevendo o nome da variável
O valor dela será impressa na tela.
 - Atraves da função **View()**
Ao chamar a função View() e colocar dentro a variavel que queremos ver, será exibido uma nova janela com o valor da variável numa tabela.

4.5.2 str() - estrutura de objetos

- A função “**str()**” retorna a estrutura do objeto do argumento.
- Retorna diversos dados, entre eles:
 - A classe do objeto.
 - Tamanho do objeto.
 - A lista, ou vetor, dos campos com o tipo e tamanho.
- Sintaxe:
str(argumento)

4.5.3 summary() - resumo de variáveis

- A função **summary()** retorna o resumo de variaveis.
- O retorno depende do argumento (se for um vetor, uma lista, um data.frame).
- O retorno para uma matriz ou **data.frame**, vai ser os metodos aplicados a cada campo/coluna.
- O retorno da função, no geral, retorna diversos metodos aplicados aos dados, tais como:
 - valor mínimo
 - 1º quantil
 - valor da mediana
 - valor da media
 - 3º quantil
 - valor máximo
- Sintaxe:
summary(nome_variavel)

4.5.4 `class()` - classe de objetos

- A função “**class()**” retorna a que classe do objeto do argumento pertence.
- Basicamente diz se o objeto é numerico, string, vetor, lista, data.frame, matriz, ...
- Sintaxe:
class(*argumento*)

4.6 Funções estatísticas básicas

Função	Descrição
<code>apply(D,i,f)</code>	Retorna os valores resultantes da aplicação da função <code>f</code> ao objeto <code>D</code> , linhas <code>i=1</code> , ou colunas <code>i=2</code> .
<code>c(valor1, valor2, valor3)</code>	Concatena uma sequência de valores seja numérico ou de caracteres. Neste último caso os valores devem estar entre aspas.
<code>cbind(x1, x2, ..., xn)</code>	Cria uma matriz com <code>n</code> colunas formada pelos vetores <code>x1, x2, ..., xn</code> .
<code>ceiling(x)</code>	Retorna o menor inteiro maior ou igual ao valor <code>x</code> .
<code>cor(x,y)</code>	Calcula o coeficiente de correlação.
<code>cumsum(x)</code>	Retorna um vetor com valores acumulados em soma sobre os elementos de <code>x</code> .
<code>cumprod(x)</code>	Retorna um vetor com valores acumulados em produto sobre os elementos de <code>x</code> .
<code>cummin(x)</code>	Retorna um vetor com valores acumulados em mínimo sobre os elementos de <code>x</code> .
<code>cummax(x)</code>	Retorna um vetor com valores acumulados em máximo sobre os elementos de <code>x</code> .
<code>data.frame(x1, x2, ..., xn)</code>	Cria um dataframe com os valores <code>x1, x2, ..., xn</code> .
<code>det(M)</code>	Calcula o determinante da matriz quadrada <code>M</code> .
<code>dim(M)</code>	Retorna as dimensões do objeto <code>M</code> .
<code>diff(x)</code>	Retorna um vetor com a diferença entre os valores de <code>x</code> .
<code>eigen(M)</code>	Retorna os autovalores e os autovetores da matriz quadrada <code>M</code> .
<code>floor(x)</code>	Retorna o maior inteiro menor ou igual a <code>x</code> .
<code>identical(x,y)</code>	Verifica se os vetores são idênticos.
<code>intersect(x,y)</code>	Realiza a interseção de dois conjuntos.
<code>head(D)</code>	Mostra o cabeçalho do objeto <code>D</code> .
<code>length(x)</code>	Calcula o comprimento do vetor <code>x</code> .
<code>mean(x)</code>	Calcula a média do vetor <code>x</code> .
<code>median(x)</code>	Calcula a mediana do vetor <code>x</code> .
<code>min(x)</code>	Calcula o mínimo de <code>x</code> .
<code>max(x)</code>	Calcula o máximo de <code>x</code> .
<code>ncol(M)</code>	Retorna o número de colunas da matriz <code>M</code> .
<code>nrow(M)</code>	Retorna o número de linhas da matriz <code>M</code> .
<code>polyroot(x)</code>	Encontra as raízes do polinômio de ordem <code>n</code> cujos coeficientes são representados no vetor <code>x</code> em ordem decrescente.
<code>prod(x)</code>	Multiplica os valores de <code>x</code> .
<code>quantile(x,k)</code>	Calcula o percentil de ordem $0 \leq x \leq 1$ dos valores de <code>x</code> .
<code>Re(x)</code>	Retorna a parte real de um vetor <code>x</code> .
<code>rep(x,k)</code>	Cria um vetor repetindo a sequência <code>x</code> <code>k</code> vezes.
<code>round(x,k)</code>	Arredonda o valor <code>x</code> com <code>k</code> casas decimais.
<code>sd(x)</code>	Calcula o desvio-padrão do vetor <code>x</code> .
<code>seq(i,j,k)</code>	Cria uma sequência de <code>i</code> até <code>j</code> com tamanho de passo <code>k</code> .
<code>setdiff(x,y)</code>	Retorna um vetor contendo os elementos do conjunto diferença entre <code>x</code> e <code>y</code> .
<code>setequal(x,y)</code>	Verifica se os elementos dos vetores <code>x</code> e <code>y</code> são iguais, independentemente da frequência em que aparecem no vetor.
<code>solve(A,b)</code>	Resolve $Ax=b$, retornando <code>x</code> .
<code>sort(x)</code>	Ordena os valores de vetor <code>x</code> em ordem crescente.
<code>sort(x, decreasing = T)</code>	Ordena os valores de <code>x</code> em ordem decrescente.

Função	Descrição
<code>str(D)</code>	Retorna a estrutura do objeto D.
<code>sum(x)</code>	Soma os valores de x.
<code>union(x,y)</code>	Retorna os elementos da união entre x e y.
<code>var(x)</code>	Calcula a variância do vetor x.
<code>var(x,y)</code>	Calcula a covariância entre x e y.
<code>View(D)</code>	Mostra o dataframe em janela separada.

5 Cap 3 - Principais pacotes

5.1 Instalação de pacotes

- sintaxe de instalação:
`install.packages("nome do pacote")`
- sintaxe de variáveis instalações simultâneas:
`install.packages(c("nome do pacote", "nome do pacote", ...), dependencies = TRUE)`

5.2 Pacotes

1. Principais pacotes:

- **stringr**
Pacote para trabalhar com strings (texto).
- **Rmarkdown**
Produção de relatórios (html, pdf, doc, md).
- **knitr**
Interpretação e compilação do documento rmd.
- **data.table**
Exploração de data.frames.
- **janitor**
Limpeza de dados.
- **DescTools**
Análise descritiva de dados.
- **tidyverse**
conjunto de pacotes.
 - **readr**
Importação e leitura de arquivos de dados.
 - **tibble**
estruturação de data.frame.
 - **dplyr**
Manipulação de data.frame.
 - **tidyr**
Organização de data.frame.

- **ggplot2**
Visualização de dados, produção de gráficos.
- **purrr**
Manipulação de vetores e listas.
- **foreign**
Leitura e gravação de dados armazenados por algumas versões de “Epi Info”, “Octave”, “Minitab”, “S”, “SAS”, “SPSS”, “Stata”, “Systat”, “Weka” e para leitura e gravação de alguns “dBase” arquivos.
- **devtools**
Para instalar pacotes que não estejam no **CRAN**.

2. Pacotes auxiliares ao pacote **ggplot2**:

- **ggthemes**
- **grid**

5.3 Carregamento de pacotes

- Para poder utilizar o conjunto de funções de um determinado pacote, não basta apenas instalar o pacote, é preciso carregá-lo no script.
- As principais formas de carregar um pacote no script é através dos comandos *library()* e *require()*.
library(*nome_pacote*)
require(*nome_pacote*)
- Outra possibilidade, é ao usar um função especificar a qual pacote ela pertence.
nome_pacote::função.

5.4 Obter ajuda (informações) sobre pacotes

Duas formas de se conseguir informações sobre determinado pacote é através dos comandos:

1. **package?***nome_pacote*
2. **help**(**package** = “*nome_pacote*”)

6 Sites para uso Remote do R

- Alguns sites que possibilitam utilizar o R básico, sem que seja necessário instalá-lo no computador.
- Uma ótima saída quando necessário utilizar em algum computador público (lan houses, hotéis, laboratórios, ...)

1. <http://rstudio.cloud/>
2. <http://jupyter.org/try>
3. http://www.tutorialspoint.com/execute_r_online.php
4. http://github.com/datacamp/datacamp_light
5. <http://rdr.io/snippets>
6. <http://www.jdoodle.com/execute-r-online>
7. http://rextester.com/l/r_online_compiler
8. <http://rnotebook.io>

7 Cap 4 - R Markdown

7.1 Preâmbulo

7.1.1 Título

title: “Título desejado”

7.1.2 Autor

- Para inserir um autor:
author: “Nome do autor”
- Para inserir varios autores:
author:

– autor_1^[instituto]

– autor_2^[instituto]

7.1.3 Data

- O comando “*date*:”, adiciona uma data ao documento.
- Podemos adicionar uma data qualquer para o documento no formato “dd/mm/aaaa”.
date: “dd/mm/aaaa”
- Outra possibilidade é usar uma função dentro de um *chunk* “r Sys.Date()”, para adicionar a data atual do sistema.
date: “r Sys.Date()”
Obs.: *chunk* deve ser colocado entre acentos graves.

7.1.4 Tipo do Documento (*output*)

- *output*: o tipo de saída, podem ser:

– Documentos:

* *pdf_document*

* *md_document*

* *html_document*

* *word_document*

* *odt_document*

* *rtf_document*

– Apresentação:

* *powerpoint_presentation*

* *ioslides_presentation*

* *beamer_presentation*

– mais:

* *flexdashboard::flex_dashboard*

* *github_document*

7.1.5 Sumário

Para inserir o sumário no documento, basta colocar o comando “*doc: yes*” indentado dentro do tipo de saída.

7.1.6 Formatação desejada

Para determinar a formatação desejada, basta salvar um arquivo com o nome *estilo.docx*, que contenha a formatação e referenciar o arquivo, indentado dentro do tipo de arquivo, através do comando “*reference_docx: caminho/.../estilo.docx*”.

7.1.7 Abstract

Abstract: “Texto de abstract”.

7.1.8 Bibliografia

- Ter um arquivo *.bib com as referencias.
- Adicionar o arquivo *.bib no preâmbulo do **R Markdown**, através do comando:
bibliography: caminho/arquivo.bib
- Um arquivo *.csl com o estilo da citação.
Este arquivo pode ser obtido no site:
<https://www.zotero.org/styles>
Pesquisar por: “abnt”
Opção: “Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - ABNT (Português - Brasil)”
- Adicionar o arquivo *.csl no preâmbulo do R Markdown, através do comando:
csl: caminho/arquivo.csl
- É necessario criar um capítulo no final para as referências. A bibliografia vai ser alocada no final do documento, logo neste último capítulo. A bibliografia é sempre inserida ao final do documento.
- Por fim, para aparecer as referencias elas precisam ser citadas no texto.
As principais formas de citar uma referência num texto de **R Markdown** é:

- Uma citação:
Exemplo do comando: `[@ chave_da_referencia]`
Exemplo de como fica no arquivo final: (Alcoforado, 2021).
- Mais de uma citação ao mesmo tempo:
Exemplo do comando: `[@ chave_da_referencia_1, @ chave_da_referencia_2]`

7.2 *Chunks* (códigos embutidos)

- Códigos em R, ou em outras linguagens, podem ser inseridos nos documentos através de *chunks*.
- *Chunks* são blocos de programação.
- A principal forma de inserir *chunks* é:
 - Três sinais de acento grave (crases) para abrir o *chunk*.
 - Definição da linguagem do bloco de programação.
 - Considerações sobre o bloco de programação.
 - Bloco de programação.
 - Três sinais de acento grave (crases) para fechar o *chunk*.
- Outras formas de inserir *chunks* é através do botão *Insert*, na área superior da tela do script, do **RStudio**.

7.3 Títulos e subtítulos

7.4 Listas e blocos de citação

7.5 Notas de rodapé

7.6 Inserir tabelas

7.7 Fontes

7.8 Hiperlinks e imagens

- Hiperlinks
- Imagens

7.9 Letras gregas

7.10 Fórmulas

- Subscritos e superescritos
- Sublinhados, sobrelinhas e vetores
- Frações, matrizes e chavetas
- Expressões
- Sinais e setas

8 Cap 5 - Pacotes do Tidyverse e identificando/mudando tipos de variaveis

1. identificando/mudando tipos de variaveis

- i. identificando
uso do **is**.
- ii. mudando o tipo de variavel:
uso do **as**.

2. pacotes do Tidyverse:

- **readr**
Leitura de dados.
- **tibble**
Tipo de data.frame.
- **magrittr**
Operador pipe '`%>%`', concatena linhas de comando.
- **dplyr**
Manipulação de dados.
 - i. manipulação de dados:
 - *select*
seleciona e retorna as colunas selecionadas da tabela.
 - *pull*
extrai uma coluna de uma tabela de dados e retorna ela como vetor.
 - *filter*
filtra linhas.
 - *distinct*
remove linhas com valores repetidos.
 - *arrange*
reordena ou combina linhas.
 - *mutate*
cria novas colunas.
 - *transmute*
cria novas colunas, mas não adiciona na base de dados.

- *summarise*
sumariza valores.
- *group_by*
permite operações por grupo.
- *add_column*
adiciona novas colunas.
- *add_row*
adiciona novas linhas.
- *rename*
renomeia uma coluna.

ii. combinando tabelas de dados:

- *bind_cols*
Une duas tabelas lado a lado. acrescenta numeração as colunas repetidas.
É necessário que tenha o mesmo número de linhas nas duas tabelas para fazer essa combinação.
- *bind_rows*
Une duas tabelas sobrepostas.
Quando não há correspondência o comando retorna **NA**.
- *inner_join*
A tabela final será o resultado da intersecção das duas colunas de x e y, que possuem pelo menos uma coluna em comum, a coluna chave.
Junta duas colunas pela intersecção.
- *left_join*
Une duas tabelas, definindo qual será a tabela principal e a unida a esquerda da outra. Esse fator muda a interpretação das linhas/registros correspondentes uma na outra, no caso, a tabela principal e tabela que será colocada a esquerda.
É necessário que tenha pelo menos uma coluna em comum, uma coluna chave.
- *right_join*
Une duas tabelas, definindo qual será a tabela principal e a unida a direita da outra. Esse fator muda a interpretação das linhas/registros correspondentes uma na outra, no caso, a tabela principal e tabela que será colocada a direita.
É necessário que tenha pelo menos uma coluna em comum, uma coluna chave.
- *full_join*
Une duas tabelas. Prestar atenção na junção das linhas/registros que formam novas informações, através da junção de correspondentes.
É necessário que tenha pelo menos uma coluna em comum, uma coluna chave.
- *intersect*
Retorna a intersecção entre tabelas.
- *union*
Retorna a união de tabelas.
- *setdiff*

Retorna a diferença entre tabelas.

- *setequal*

Esse comando verifica se duas tabelas de dados possuem linhas com os mesmos valores, independentemente da ordem em que tais valores se apresentem. retorna **TRUE**, se os registros forem iguais, ou **FALSE**, se os registros forem diferentes.

- **tidyr**

Organização de dados.

- *pivot_longer* ou *gather*

Converte a tabela de dados para o formato longo. (larga -> longo)

- *pivot_wider* ou *spread*

Converte a tabela de dados para o formato larga. (longo -> larga)

- *separate*

Separa as respostas que estão em uma unica coluna para diversas colunas.

- *unite*

O comando unite é utilizado para unir duas ou mais colunas em uma unica coluna.

- *complete*

Completa as combinações de duas colunas, se não houver valor completa com *NA*.

- *drop_na*

Elimina as linhas, especificadas ou não, com valor *NA*.

- *replace_na*

Substitui o valor *NA* por outro valor especificado.

9 Cap 6 - Pacote data.table

1. data.table

- Manipulando linhas
- Manipulando colunas
- Sumarizando dados
- Operando um subconjunto de dados
 - *lapply*
- modificando dados com set:
 - *set*
modificando um valor.
 - *setnames*
modificando nome da coluna.
 - *setorder*
modificando ordem das linhas.
 - *setcolorder*
modificando ordem das colunas.

10 Cap 7 - Gráficos basicos e pacote ggplot2

1. Gráficos basicos:

- Gráfico de barras
barplot
- Gráfico circular (pizza)
pie
- Gráfico de linhas
plot
 - Para adicionar mais linhas no grafico.
lines
- Gráfico de dispersão
 - Para obter a correlação.
cor(x,y)
 - Para obter o coeficiente da reta de regressão.
lm(y ~x)\$coef
 - Adiciona a reta tracejada.
abline
- Histograma
hist
- **Boxplot** (diagrama de caixa)

2. Pacote **ggplot2**

- Constroi diversos tipos de graficos a partir da mesma estrutura de componentes:
 - *data*: referente ao banco de dados.
 - *geom_forma*: um rol de tipos possiveis de representação dos dados.
 - *coord_system*: referente ao sistema de coordenadas, que podem ser cartesianas, polares e projeção de mapas.
- i) O que precisa para fazer o grafico?
 - A. Um nome de objeto para guardar o grafico (uma variavel).
 - B. A base de dados que será utilizada para a plotagem.
ggplot(data=nome_da_base)
 - C. Descrever como as variaveis serão utilizadas na plotagem:
aes(x=..., y=..., ...)
 - D. Especificar o tipo de grafico:

geom_forma(...)

E. Utilizar o operador “+” para adicionar camadas ao objeto **ggplot** criado.

F. Pacotes auxiliares como *ggthemes* e *grid*, dentre outros.

ii) Quais formatos podemos utilizar no ggplot2 - *geom_forma*?

Forma	Tipo de grafico
<i>geom_area</i> ou <i>geom_ribbon</i>	Produce um grafico para visualizar área sob a curva ou entre curvas.
<i>geom_bar</i> ou <i>geom_col</i>	Produce um grafico de colunas do vetor x.
<i>geom_bar</i> + <i>coord_polar</i>	Produce um grafico circular (Pizza).
<i>geom_boxplot</i>	Produce o boxplot de x.
<i>geom_curve</i>	Produce um grafico em curva.
<i>geom_density</i>	Produce um grafico da densidade de x.
<i>geom_dotplot</i>	Produce um grafico de pontos.
<i>geom_histogram</i>	Produce um histograma do vetor x.
<i>geom_line</i> , <i>geom_abline</i> , <i>geom_hline</i> , <i>geom_vline</i>	Produce um grafico de linhas
<i>geom_point</i>	Produce um grafico de dispersão entre x e y.
<i>geom_qq</i> ou <i>geom_qq_line</i>	plota os quantis de x usando como base a curva normal.
<i>geom_tile</i> , <i>geom_rect</i> ou <i>geom_raster</i>	Produce uma grade de retangulos.
<i>geom_violin</i>	Produce um grafico em forma de violino.

iii) Nome dos argumentos para adicionar efeito em graficos do pacote ggplot2.

Função	Efeito no grafico
<i>autoplot</i>	Produce um grafico apropriado para o tipo de variavel.
<i>coord_cartesian</i>	Coordenada cartesiana.
<i>coord_fixed</i>	Coordenada cartesiana com razão entre eixo x e y fixada.
<i>coord_flip</i>	Inverte a posição dos eixos x e y.
<i>coord_polar</i>	Coordenada polar.
<i>geom_blank</i>	Janela em branco.
<i>geom_jitter</i>	Produce um efeito jitter.
<i>geom_smooth</i>	Produce uma curva suavizada.
<i>geom_text</i>	Aplica texto a janela grafica.
<i>scale_fill_</i> (=brewer ou grey ou gradient)	Define a escala de cores.
<i>scale_*_contínuos</i>	Define parametros para o eixo x ou y contínuos.
<i>scale_*_discrete</i>	Define parametros para o eixo x ou y discreto.
<i>scale_*_manual</i>	Define parametros para os eixos manualmente.

- Definindo um tema para o grafico **ggplot**.

- *theme_gray*

- Fundo cinza e linhas grandes brancas.

- *theme_bw*

- O classico preto e branco. Otimo para projetor.

- *theme_linedraw*
Linhas pretas de varias larguras num fundo branco. semelhante ao theme_bw.
- *theme_light*
Semelhante ao theme_linedraw, porem com as linhas mais cinza claro, para dar atenção aos dados.
- *theme_dark*
Versão escura do theme_light, com o fundo escuro, util para criar linhas finas coloridas.
- *theme_minimal*
Um tema minimalista sem anotações de fundo.
- *theme_classic*
Tema classico, com linhas do eixo x e y, sem linhas de grade.
- *theme_void*
Um tema completamente vazio.

11 Andamento dos Estudos

11.1 Assunto em andamento:

Atualmente estou estudando Cap.7, pacote ggplot2.
E revisando Cap.4 - R Markdown.

Referências

ALCOFORADO, L. F. **UTILIZANDO A LINGUAGEM R: conceitos, manipulação, visualização, modelagem e elaboração de relatórios**. Rio de Janeiro: Departamento de estatística da UFF; Alta Books Editora, 2021.