

Sumário

| | |
|--|-----------|
| Sobre Nova Edição | 9 |
| Prefácio | 11 |
| Material Suplementar | 13 |
| Conteúdo para Instrutores | 14 |
| 1 Introdução | 15 |
| 1.1 O que é o R | 16 |
| 1.2 Por que Escolher o R | 16 |
| 1.3 Usos do R | 17 |
| 1.4 Como Instalar o R | 18 |
| 1.5 Instalando o RStudio | 22 |
| 1.6 Recursos na Internet | 23 |
| 1.7 Organização e Material do Livro | 23 |
| 1.8 Exercícios | 25 |
| 2 Operações Básicas no R | 29 |
| 2.1 Como o R Funciona? | 29 |
| 2.2 Objetos e Funções | 31 |
| 2.3 O Formato Brasileiro | 32 |
| 2.4 Tipos de Arquivos | 33 |
| 2.5 Explicando a Tela do RStudio | 34 |
| 2.6 Pacotes do R | 37 |
| 2.6.1 Instalando Pacotes do CRAN | 39 |
| 2.6.2 Instalando Pacotes do Github | 40 |
| 2.6.3 Carregando Pacotes | 41 |
| 2.6.4 Atualizando Pacotes | 42 |
| 2.7 Executando Códigos em um <i>Script</i> | 44 |
| 2.8 Testando Código | 46 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.9 | Criando Objetos Simples | 47 |
| 2.10 | Criando Vetores | 49 |
| 2.11 | Conhecendo os Objetos Criados | 50 |
| 2.12 | Mostrando e Formatando Informações na Tela | 52 |
| 2.13 | Conhecendo o Tamanho dos Objetos | 56 |
| 2.14 | Selecionando Elementos de um Vetor Atômico | 59 |
| 2.15 | Limpando a Memória | 62 |
| 2.16 | Mostrando e Mudando o Diretório de Trabalho | 63 |
| 2.17 | Comentários no Código | 66 |
| 2.18 | Cancelando a Execução de um Código | 68 |
| 2.19 | Procurando Ajuda | 68 |
| 2.20 | Utilizando <i>Code Completion</i> com a Tecla <i>tab</i> | 70 |
| 2.21 | Interagindo com Arquivos e o Sistema Operacional | 73 |
| 2.21.1 | Listando Arquivos e Pastas | 73 |
| 2.21.2 | Apagando Arquivos e Diretórios | 75 |
| 2.21.3 | Utilizando Arquivos e Diretórios Temporários | 76 |
| 2.21.4 | Baixando Arquivos da Internet | 77 |
| 2.22 | Exercícios | 78 |
| 3 | Desenvolvendo Rotinas de Pesquisa | 81 |
| 3.1 | Etapas de uma Pesquisa | 81 |
| 3.2 | A Estrutura de Diretórios | 83 |
| 3.3 | Pontos Importantes em uma Pesquisa | 85 |
| 3.4 | Exercícios | 87 |
| 4 | Importação e Exportação de Dados Locais | 89 |
| 4.1 | Pacote <i>adfeR</i> | 90 |
| 4.2 | Arquivos <i>csv</i> | 91 |
| 4.2.1 | Importação de Dados | 94 |
| 4.2.2 | Exportação de Dados | 97 |
| 4.3 | Arquivos <i>Excel (xls exlsx)</i> | 98 |
| 4.3.1 | Importação de Dados | 99 |
| 4.3.2 | Exportação de Dados | 100 |
| 4.4 | Formato <i>.RData</i> e <i>.rds</i> | 103 |
| 4.4.1 | Importação de Dados | 103 |
| 4.4.2 | Exportação de Dados | 104 |
| 4.5 | Arquivos <i>fst</i> (pacote <i>fst</i>) | 105 |
| 4.5.1 | Importação de Dados | 105 |
| 4.5.2 | Exportação de Dados | 106 |
| 4.5.3 | Testando o Tempo de Execução do formato <i>fst</i> | 106 |
| 4.6 | Arquivos <i>SQLite</i> | 108 |
| 4.6.1 | Importação de Dados | 109 |
| 4.6.2 | Exportação de Dados | 110 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.7 | Dados Não-Estruturados e Outros Formatos | 111 |
| 4.7.1 | Exportando de Dados Não-Estruturados | 113 |
| 4.8 | Selecionando o Formato | 114 |
| 4.9 | Exercícios | 114 |
| 5 | Importação de Dados via Pacotes | 117 |
| 5.1 | Pacote <code>GetQuandlData</code> | 118 |
| 5.1.1 | Importando Múltiplas Séries | 121 |
| 5.2 | Pacote <code>BatchGetSymbols</code> | 124 |
| 5.2.1 | Baixando Dados da Composição do Ibovespa | 127 |
| 5.3 | Pacote <code>GetTDDData</code> | 128 |
| 5.4 | Pacote <code>GetBCBData</code> | 133 |
| 5.5 | Pacote <code>GetDFPData2</code> | 137 |
| 5.6 | Pacote <code>GetFREDData</code> | 141 |
| 5.7 | Outros Pacotes | 143 |
| 5.7.1 | Pacotes de Acesso Gratuito | 143 |
| 5.7.2 | Pacotes Comerciais | 144 |
| 5.8 | Acessando Dados de Páginas na Internet (<i>Webscraping</i>) | 144 |
| 5.8.1 | Raspando Dados do Wikipedia | 144 |
| 5.9 | Exercícios | 147 |
| 6 | Dataframes e outros Objetos | 149 |
| 6.1 | Dataframes | 150 |
| 6.1.1 | Criando <code>dataframes</code> | 150 |
| 6.1.2 | Inspecionando um <code>dataframe</code> | 152 |
| 6.1.3 | Operador de <i>pipeline</i> (<code>%>%</code>) | 154 |
| 6.1.4 | Acessando Colunas | 155 |
| 6.1.5 | Modificando um <code>dataframe</code> | 157 |
| 6.1.6 | Filtrando um <code>dataframe</code> | 159 |
| 6.1.7 | Ordenando um <code>dataframe</code> | 160 |
| 6.1.8 | Combinando e Agregando <code>dataframes</code> | 162 |
| 6.1.9 | Extensões ao <code>dataframe</code> | 166 |
| 6.1.10 | Outras Funções Úteis | 168 |
| 6.2 | Listas | 170 |
| 6.2.1 | Criando Listas | 171 |
| 6.2.2 | Acessando os Elementos de uma Lista | 173 |
| 6.2.3 | Adicionando e Removendo Elementos de uma Lista | 175 |
| 6.2.4 | Processando os Elementos de uma Lista | 177 |
| 6.2.5 | Outras Funções Úteis | 178 |
| 6.3 | Matrizes | 180 |
| 6.3.1 | Selecionando Valores de uma Matriz | 182 |
| 6.3.2 | Outras Funções Úteis | 184 |
| 6.4 | Exercícios | 185 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 7 | As Classes Básicas de Objetos | 187 |
| 7.1 | Objetos Numéricos | 187 |
| 7.1.1 | Criando e Manipulando Vetores Numéricos | 188 |
| 7.1.2 | Acessando Elementos de um Vetor Numérico | 196 |
| 7.1.3 | Modificando e Removendo Elementos de um Vetor Numérico | 197 |
| 7.1.4 | Criando Grupos | 198 |
| 7.1.5 | Outras Funções Úteis | 200 |
| 7.2 | Classe de Caracteres (texto) | 202 |
| 7.2.1 | Criando um Objeto Simples de Caracteres | 203 |
| 7.2.2 | Criando Objetos Estruturados de Texto | 203 |
| 7.2.3 | Objetos Constantes de Texto | 204 |
| 7.2.4 | Selecionando Pedacos de um Texto | 205 |
| 7.2.5 | Localizando e Substituindo Pedacos de um Texto | 207 |
| 7.2.6 | Separando Textos | 209 |
| 7.2.7 | Descobririndo o Número de Caracteres de um Texto | 210 |
| 7.2.8 | Gerando Combinações de Texto | 211 |
| 7.2.9 | Codificação de Objetos <code>character</code> | 212 |
| 7.2.10 | Outras Funções Úteis | 213 |
| 7.3 | Fatores | 214 |
| 7.3.1 | Criando Fatores | 214 |
| 7.3.2 | Modificando Fatores | 215 |
| 7.3.3 | Convertendo Fatores para Outras Classes | 217 |
| 7.3.4 | Criando Tabelas de Contingência | 218 |
| 7.3.5 | Outras Funções | 219 |
| 7.4 | Valores Lógicos | 220 |
| 7.4.1 | Criando Valores Lógicos | 220 |
| 7.5 | Datas e Tempo | 222 |
| 7.5.1 | Criando Datas Simples | 223 |
| 7.5.2 | Criando Sequências de Datas | 225 |
| 7.5.3 | Operações com Datas | 227 |
| 7.5.4 | Lidando com Data e Tempo | 229 |
| 7.5.5 | Personalizando o Formato de Datas | 231 |
| 7.5.6 | Extraindo Elementos de uma Data | 232 |
| 7.5.7 | Conhecendo o Horário e a Data Atual | 233 |
| 7.5.8 | Outras Funções Úteis | 234 |
| 7.6 | Dados Omissos - <code>NA</code> (<i>Not available</i>) | 237 |
| 7.6.1 | Definindo Valores <code>NA</code> | 237 |
| 7.6.2 | Encontrando e Substituindo Valores <code>NA</code> | 238 |
| 7.6.3 | Outras Funções Úteis | 239 |
| 7.7 | Exercícios | 239 |
| 8 | Programando com o R | 243 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 8.1 | Criando Funções | 243 |
| 8.2 | Utilizando Loops (comando <i>for</i>) | 254 |
| 8.3 | Execuções Condicionais (<i>if</i> , <i>else</i> , <i>switch</i>) | 261 |
| 8.4 | Utilizando as Funções da Família <i>apply</i> | 264 |
| 8.4.1 | Função <i>lapply</i> | 265 |
| 8.4.2 | Função <i>sapply</i> | 268 |
| 8.4.3 | Função <i>tapply</i> | 271 |
| 8.4.4 | Função <i>mapply</i> | 273 |
| 8.4.5 | Função <i>apply</i> | 275 |
| 8.5 | Utilizando Pacote <i>purrr</i> | 276 |
| 8.5.1 | Função <i>purrr::map</i> | 277 |
| 8.5.2 | Função <i>purrr::safely</i> | 278 |
| 8.5.3 | Função <i>purrr::pmap</i> | 281 |
| 8.6 | Manipulação de Dados com <i>dplyr</i> | 284 |
| 8.6.1 | Operações de Grupo com <i>dplyr</i> | 284 |
| 8.6.2 | Operações de Grupo Complexas com <i>dplyr</i> | 286 |
| 8.7 | Exercícios | 288 |
| 9 | Estruturando e Limpando Dados | 291 |
| 9.1 | O Formato do <i>dataframe</i> | 291 |
| 9.1.1 | Conversão entre <i>long</i> e <i>wide</i> | 293 |
| 9.2 | Convertendo Listas em <i>dataframes</i> | 295 |
| 9.3 | Eliminando Outliers | 297 |
| 9.4 | Desinflationando Dados de Preços | 303 |
| 9.5 | Modificando a Frequência Temporal dos Dados | 305 |
| 9.6 | Exercícios | 306 |
| 10 | Visualizando Dados | 309 |
| 10.1 | Criando Janelas de Gráficos com <i>x11</i> | 311 |
| 10.2 | Criando Figuras com <i>qplot</i> | 311 |
| 10.3 | Criando Figuras com <i>ggplot</i> | 314 |
| 10.3.1 | A Curva de Juros Brasileira | 319 |
| 10.3.2 | Usando Temas | 320 |
| 10.3.3 | Criando Painéis com <i>facet_wrap</i> | 325 |
| 10.4 | Uso do Operador <i>pipeline</i> | 329 |
| 10.5 | Criando Figuras Estatísticas | 331 |
| 10.5.1 | Criando Histogramas | 331 |
| 10.5.2 | Criando Figuras <i>Boxplot</i> | 334 |
| 10.5.3 | Criando Figuras <i>QQ</i> | 335 |
| 10.6 | Salvando Figuras para Arquivos | 338 |
| 10.7 | Exercícios | 339 |
| 11 | Econometria Financeira com o R | 341 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 11.1 | Modelos Lineares (OLS) | 342 |
| 11.1.1 | Simulando um Modelo Linear | 342 |
| 11.1.2 | Estimando um Modelo Linear | 344 |
| 11.1.3 | Inferência Estatística em Modelos Lineares | 352 |
| 11.2 | Modelos Lineares Generalizados (GLM) | 358 |
| 11.2.1 | Simulando um Modelo GLM | 358 |
| 11.2.2 | Estimando um Modelo GLM | 359 |
| 11.3 | Modelos para Dados em Painel | 362 |
| 11.3.1 | Simulando Dados em Painel | 363 |
| 11.3.2 | Estimando Modelos de Dados em Painel | 365 |
| 11.4 | Modelos ARIMA | 373 |
| 11.4.1 | Simulando Modelos ARIMA | 373 |
| 11.4.2 | Estimando Modelos ARIMA | 375 |
| 11.4.3 | Previendo Modelos ARIMA | 378 |
| 11.5 | Modelos GARCH | 379 |
| 11.5.1 | Simulando Modelos GARCH | 379 |
| 11.5.2 | Estimando Modelos GARCH | 382 |
| 11.5.3 | Previendo Modelos GARCH | 385 |
| 11.6 | Modelos de Mudança de Regime | 386 |
| 11.6.1 | Simulando Modelos de Mudança de Regime | 388 |
| 11.6.2 | Estimando Modelos de Mudança de Regime | 392 |
| 11.6.3 | Previendo Modelos de Mudança de Regime | 395 |
| 11.7 | Trabalhando com Diversos Modelos | 396 |
| 11.8 | Exercícios | 401 |
| 12 | Reportando Resultados e Criando Relatórios | 405 |
| 12.1 | Reportando Tabelas | 406 |
| 12.2 | Reportando Modelos | 409 |
| 12.3 | Criando Relatórios com o <i>RMarkdown</i> | 411 |
| 12.4 | Exercícios | 417 |
| 13 | Otimização de Código | 419 |
| 13.1 | Otimizando Código em R | 419 |
| 13.2 | Otimizando a Velocidade de Execução | 422 |
| 13.2.1 | Perfil do Código R (<i>profiling</i>) | 423 |
| 13.2.2 | Estratégias para Melhorar a Velocidade de Execução | 427 |
| 13.2.3 | Usando Código C ++ (pacote <code>Rcpp</code>) | 430 |
| 13.2.4 | Usando Cacheamento Local (pacote <code>memoise</code>) | 431 |
| 13.3 | Exercícios | 438 |