CONTEÚDO

PARTE I – PROGRAMAÇÃO BÁSICA DE ALGORITMOS 19

1. PRINCÍPIOS DE PROGRAMAÇÃO..... 21

1.1 Introdução 21

1.2 Operações simples no **Console** 23

1.3 Listas no **Console**..... 27

1.4 Operações com elementos das listas no **Console** 33

1.5 Estatísticas básicas no **Console** 34

1.6 Bibliotecas científicas no **Console** 35

1.7 Arquivos de tipo texto no **Console**..... 40

1.8 Arquivos Excel no **Console** 42

1.9 Entrada de dados com input no **Console** 43

1.10 Cálculos com importação de dados no **Console**..... 44

1.11 Transformando uma lista em **array** e **array** em lista..... 45

1.12 Reiniciando o **Console** e aumentando a fonte 52

1.13 Exercícios..... 53

2. ITERAÇÃO E DECISÃO 57

2.1 Introdução 57

2.2 Algoritmos simples 59

2.3 Lógica condicional (**if**) 62

2.4 Iteração com **while** 70

2.5 Interrupção no **while** (**break**) 75

2.6 Iteração com **for** e **range** 77

2.7 Trabalhando com **for** em listas 79

2.8 Usando for em séries matemáticas 82

2.9 Exercícios 84

3. EXPLORANDO A ESTATÍSTICA NO MERCADO 91

3.1 Trabalhando com planilhas 91

3.2 Estatísticas para listas e arrays com dimensões superiores 93

3.3 Estatística para listas e arrays 97

3.3.1 Estatística em listas 97

3.3.2 Estatística em array (vetor) 101

3.4 Biblioteca Random 103

3.5 Distribuições de probabilidades 106

3.5.1 Distribuição uniforme 107

3.5.2 Distribuição normal ou gaussiana 108

3.5.3 Distribuição gama 109

3.6 Ajuste de distribuições de probabilidades aos dados 110

3.7 Análises estatísticas para dados reais do mercado financeiro 114

3.8 Análise de regressão linear no mercado financeiro 128

3.9 Testes estatísticos para diferenças entre dados 131

3.10 Coeficiente de correlação 136

3.11 Visualização estatística de dados com biblioteca Seaborn 142

3.12 Exercícios 160

4. GRÁFICOS PARA ANÁLISES E OPERAÇÕES 165

4.1 Gráficos básicos 165

4.2 Propriedades dos eixos de um gráfico 169

4.3 Gráficos de barras e setores 172

4.4 Gráfico de KDE *plot* 174

4.5 Gráfico dinâmico 178

4.6 Gráfico tridimensional 179

4.7 Aplicações no mercado financeiro 187

4.8 Exercícios 195

5. PROGRAMANDO FUNÇÕES 201

5.1 Construções de funções básicas em Python 201

5.2 Funções matemáticas básicas 204

5.3 Funções como módulos externos 208

5.4 Exercícios 210

6. A DINÂMICA DO ARRAY 213

6.1 Estrutura de **array** (vetor) unidimensional 213

6.2 Métodos de criação de **array** (vetor) 215

6.3 Gráficos com a utilização de **array** 217

6.4 Importação de bibliotecas específicas para gráficos com **array** 220

6.5 Estatísticas com **array** 222

6.6 Álgebra com **array** bidimensional (matriz) 230

6.7 Produto, matriz inversa e transposta de **array** bidimensional 235

6.8 Resolução de sistema linear com **array** bidimensional 237

6.9 Aplicação financeira de **array** bidimensional 244

6.10 Exercícios 254

7. AS BIBLIOTECAS TIME E DATETIME 261

7.1 Comandos básicos da biblioteca time 261

7.2 Cálculo do tempo de processamento 262

7.3 Formato de datas nos gráficos 265
7.4 Exercícios 277

8. A BIBLIOTECA PANDAS 279
8.1 Comandos introdutórios na biblioteca Pandas 279
8.2 Estrutura do **Dataframe** 282
8.3 Entrada e saída via Excel 285
8.4 Estatísticas básicas 286
8.5 Lógica condicional no Dataframe 288
8.6 Tipos de visualização de tabelas no Dataframe 288
8.7 Outras entradas e saídas de dados via Dataframe 289
8.8 Gráficos na biblioteca Pandas 293
8.9 Construindo tabelas automáticas no Dataframe 297
8.10 Tipos de indexação e reindexação 297
8.11 Apagando uma coluna (“drop”) 301
8.12 **GROUPBY** – agrupamento 302
8.13 Método **Apply** 305
8.14 Função lambda do Dataframe 307
8.15 Retorno financeiro no Dataframe 311
8.16 Exercícios 316

PARTE II – PROGRAMAÇÃO AVANÇADA 323

9. FINANÇAS E PYTHON 325
9.1 Introdução 325
9.1.1 Valor presente 325
9.1.2 Valor presente líquido (VPL) 326
9.1.3 Taxa interna de retorno (TIR) 329
9.2 Relação risco *versus* retorno em carteiras de investimento 331
9.3 Otimização de portfólio: fronteira eficiente 345
9.4 Valor em risco (*value at risk*) 351

9.5 Simulação de monte carlo 356
9.6 Simulação estocástica 370
9.7 Opções e Black-Scholes 378
9.8 Volatilidade implícita 387

10. ANÁLISE FINANCEIRA COM YAHOO! FINANCE 397

10.1 Introdução 397
10.2 Pareamento de dados 406
10.3 Cálculos com janelas móveis (*rolling method*) 413
10.4 Visualização com *candlestick* da biblioteca mpl_finance 427
10.5 Dados com biblioteca requests para *ticker-by-ticker* 435
10.6 Projetos para estudantes 439
10.7 Exercícios 471

11. PROCESSAMENTO EM PARALELO 477

11.1 Introdução 477
11.2 Módulo **Thread** 478
11.3 **Thread** em operações matemáticas 479
11.4 Retornando valores calculados no **Thread** 481
11.5 Processos paralelos com **pool** e **map** 482
11.6 Simulação estocástica com processos paralelos **pool** e **map** 485

12. GOOGLE TRENDS E MERCADO FINANCEIRO 489

12.1 O que as pessoas estão falando? 489
12.2 Análises quantitativas sobre as informações 495
12.3 Conexão Google Trends para **Yahoo Finance** 501
12.4 Estatísticas entre preços e palavras-chave 505
12.5 Avaliação de listas com diversas palavras 512

13. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MERCADO 519

13.1 Introdução 519

13.1.1 Conjuntos nebulosos (*fuzzy set*) 520
13.1.2 Variáveis linguísticas e graus de pertinência 523
13.2 Lógica *fuzzy* no Python 524
13.3 Inteligência artificial na bovespa (B3) 534
13.4 Influência das mídias sociais nos ativos do mercado 542
13.5 Inteligência artificial como sensor de insatisfação do mercado 549

14. IA – *MACHINE LEARNING* PARA MERCADOS 557
14.1 Introdução 557
14.2 Classificação no aprendizado de máquina 557
14.2.1 Classificação com *Support Vector Machine* (SVM) 558
14.2.2 Classificação com *Nu-Support Vector Classification* (*Nu-SVC*) 569
14.3 Regressão com árvore de decisão 573

15. PYTHON FINAL 579

SOLUÇÕES DOS EXERCÍCIOS 583
Capítulo 1 583
Capítulo 2 591
Capítulo 3 601
Capítulo 4 614
Capítulo 5 621
Capítulo 6 627
Capítulo 7 636
Capítulo 8 638
Capítulo 10 648

REFERÊNCIAS 657