

# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	15
AULA 1	
PROGRAMAÇÃO ALGÉBRICA <i>VERSUS</i> PROGRAMAÇÃO NUMÉRICA .....	17
1. Introdução.....	17
2. Treinamento Computacional .....	22
2.1 Iniciação ao Maple.....	22
2.2 Sintaxe e comandos Básicos .....	23
2.3 Regras básicas .....	23
2.4 Seqüência, listas, conjuntos e array.....	30
2.4.1 Seqüência .....	30
2.4.2 Lista.....	30
2.4.3 Conjunto .....	31
2.4.4 Operações com conjuntos ou listas .....	32
2.4.5 Array.....	32
Referências .....	34
AULA 2	
INTRODUÇÃO À LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO: LINGUAGEM ALGORÍTIMICA.....	35
1. Introdução.....	35
2. Conceitos gerais.....	35
2.1 Programação estruturada .....	35
2.2 Desenvolvimento <i>top-down</i> .....	36
2.3 Modularização .....	36
2.4 Estruturas de controle .....	36
2.5 Confiabilidade.....	36
2.6 Manutenibilidade .....	37
2.7 Pseudolinguagem .....	37

3. Raciocínio Matemático.....	37
4. Noções de Lógica.....	37
4.1 O que é a Lógica?.....	37
4.2 Existe a Lógica no dia-a-dia?.....	38
4.3 Algoritmizando a Lógica .....	38
5. Algoritmos .....	39
5.1 Definições.....	39
5.2 Mas, afinal, o que é padrão de comportamento?.....	39
5.3 Características dos algoritmos .....	41
5.4 Qualidade do algoritmo .....	41
5.5 Método para construção de algoritmos .....	43
6. Formas de representação dos algoritmos.....	43
6.1 Descrição Narrativa .....	43
6.2 Fluxograma .....	44
6.3 Linguagem algorítmica .....	45
7. Estruturas básicas da construção de algoritmos.....	46
7.1 Seqüenciação.....	46
7.2 Decisão ou Seleção.....	46
7.3 Repetição ou Iteração.....	47
8. Refinamentos sucessivos.....	47
9. Treinamento Computacional: um pouco mais de Maple .....	48
9.1 Encontrando soluções com sistemas e equações.....	48
9.2 Funções de uma variável .....	50
9.3 Funções usuais.....	51
9.4 Funções definidas por partes .....	51
9.5 Polinômios .....	53
Referências .....	54

## AULA 3

<b>INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO FORTRAN.....</b>	<b>55</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>55</b>
<b>2. Conceitos básicos .....</b>	<b>56</b>
2.1 Constantes .....	56
2.2 Variável .....	56
2.3 Operadores aritméticos e prioridade de operações .....	57
2.4 Funções internas .....	58
2.5 Operadores relacionais .....	58
2.6 Operadores lógicos .....	59
2.7 Palavras reservadas .....	59
2.8 Comandos em Fortran .....	59
2.10 Atribuição.....	60
<b>3. Os primeiros passos para o desenvolvimento de um programa usando o Fortran Power Station.....</b>	<b>60</b>
<b>4. Como programar? .....</b>	<b>62</b>
<b>5. Estruturas de controle.....</b>	<b>64</b>
5.1 Estrutura condicional.....	64
5.1.1 Estrutura condicional simples.....	64
5.1.2 Estrutura condicional composta.....	65
5.1.3 Estrutura condicional composta simplificada .....	66
5.2 Estruturas de repetição .....	67
5.2.1 Estrutura de repetição simples.....	67
5.2.2 Estrutura de repetição – do while (para Fortran 90).....	68
<b>6. Problemas.....</b>	<b>68</b>
<b>7. Treinamento Computacional – cheque os códigos .....</b>	<b>72</b>
Treinamento 1 .....	72
Treinamento 2 .....	73
Treinamento 3 .....	73

Treinamento 4 .....	74
Treinamento 5 .....	74
Treinamento 6 .....	75
Treinamento 7 .....	75
Treinamento 8 .....	76
Treinamento 9 .....	76
<b>8. Treinando um pouco de Maple – Gráficos de Funções 2D e 3D .....</b>	<b>78</b>
8.1 Gráficos em duas dimensões.....	78
8.1.1 Gráficos de curvas no plano.....	80
8.1.2 Gráficos em coordenadas polares .....	81
8.1.3 Múltiplos gráficos em 2D.....	81
8.1.4 Animação de gráficos em duas dimensões .....	82
Referências .....	83
<b>AULA 4</b>	
<b>INTRODUÇÃO AO MATLAB.....</b>	<b>84</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>84</b>
1.1 Uso de scripts .....	84
1.2 Números e Formatos.....	85
1.3 O uso do help.....	86
1.4 Variáveis .....	86
1.5 Matrizes e Vetores.....	89
1.5.1 Operações com matrizes.....	90
1.5.2 Construção de Matrizes .....	92
<b>2. Treinamento Computacional – cheque os códigos em matlab.....</b>	<b>95</b>
2.1 Expressões Simbólicas.....	103
2.2 Problemas.....	104
<b>Teste os códigos em Maple .....</b>	<b>104</b>
<b>Referências .....</b>	<b>105</b>

## AULA 5

### COMANDOS DE ENTRADA/SAÍDA E ARRAYS – FORTRAN/TÓPICOS DE

CÁLCULO EM MAPLE.....	106
1. Comandos de Entrada/Saída e Arrays no Fortran .....	106
2. Utilização de valores numéricos.....	110
2.1 Variáveis Indexadas .....	111
2.2 Matrizes .....	112
3. Treinamento Computacional – teste os códigos .....	113
4. Tópicos de Cálculo em Maple.....	123
4.1 Limites .....	123
4.2 Limites laterais.....	123
4.3 Derivadas.....	124
4.4 Derivadas de ordem superior.....	124
4.5 Integrais.....	124
4.6 Integrais definidas .....	125
4.7 Integral – a área sob a curva .....	125
4.8 Integrais múltiplas .....	125
4.9 Integrais múltiplas definidas.....	125
4.10 Equações Diferenciais.....	126
Referências .....	126

## AULA 6

PROGRAMANDO EM MATLAB.....	127
1. Scripts e Funções.....	127
2. Controladores de fluxo de programa e entradas interativas .....	131
2.1 For.....	131
2.2 While .....	131
2.3 If-else-if .....	132
2.4 Switch-case-otherwise.....	132

2.5 Break.....	133
2.6 Error.....	133
2.7 Return .....	133
2.8 Input.....	134
2.9 Keyboard.....	134
2.10 Menu.....	134
2.11 Pause.....	135
3. Funções elementares de desenho .....	135
4. Funções de Entrada/Saída (I/O) .....	137
5. Treinamento Computacional .....	137
6. Informações adicionais .....	145
6.1 Proteção de programas .....	145
Referência .....	145
<b>AULA 7</b>	
<b>SUB-ROTINAS E FUNÇÕES EM FORTRAN .....</b>	<b>146</b>
1. Introdução.....	146
1.1 Estrutura de um Programa Principal Simples.....	147
1.2 Estrutura de um Subprograma FUNCTION .....	147
1.3 Exemplos de funções .....	148
1.3.1 Funções numéricas (intrínsecas).....	148
1.3.2 Funções gráficas e outras.....	148
1.3.3 Estrutura de um subprograma subroutine.....	149
2. Treinamento Computacional .....	150
3. Aperfeiçoando um pouco mais .....	157
3.1 Testes .....	157
3.2 Módulo .....	157
3.3 Criação de um módulo para a sub-rotina e as duas funções desenvolvidas.....	158
3.4 Declarações Public e Private.....	160
Referência .....	161

## AULA 8

<b>CÁLCULO SIMBÓLICO EM MATLAB, INTERPOLAÇÃO E FITTING DE CURVAS</b> .....	<b>162</b>
1. Cálculo simbólico em Matlab .....	162
2. Interpolação e <i>fitting</i> de curvas .....	164
2.1 Interpolação .....	164
2.1.1 Interpolação de uma única variável.....	164
2.1.2 Interpolação de duas, três ou n variáveis .....	165
2.1.3 Interpolação unidimensional feita por Transformada de Fourier .....	165
2.1.4 Spline.....	165
2.2 <i>Fitting</i> de curvas .....	166
2.2.1 Funções polinomiais.....	166
2.2.2 Funções exponenciais .....	167
2.2.3 Forma matricial.....	167
3. Treinamento Computacional .....	168
Referência .....	185

## AULA 9

<b>PROJETO: ESTUDO DA TRAJETÓRIA DE UMA BOLA DE TÊNIS QUE GIRA</b> .....	<b>186</b>
1. Objetivos .....	186
2. Fundamentos teóricos .....	186
2.1 Força Magnus .....	186
referência .....	193

## AULA 10

<b>INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS NUMÉRICOS COM PROGRAMAÇÃO</b> .....	<b>194</b>
1. Introdução.....	194
2. Imprecisão nos cálculos .....	196
2.1 Propagação de erros .....	198
3. Aplicações básicas dos métodos numéricos .....	198
3.1 Determinação gráfica de raízes.....	199
3.2 Determinação numérica de raízes .....	201

Passo 1 .....	201
Passo 2 .....	204
3.2.1 Método da bissecção.....	205
3.2.2 Método de Newton-Raphson.....	209
3.2.3 Teste de convergência.....	209
4. Treinamento Computacional .....	211
5. Procedimentos e estruturas de programação no Maple.....	214
referência .....	215
<b>AULA 11</b>	
<b>MÉTODOS NUMÉRICOS COM PROGRAMAÇÃO .....</b>	<b>216</b>
1. Introdução.....	216
1.1 Método da secante .....	216
1.2 Método das cordas .....	217
1.3 Método da falsa posição.....	218
1.4 Método da iteração linear ou método do ponto fixo .....	218
1.5 Comparação entre alguns métodos.....	219
2. Treinamento Computacional .....	220
Referência .....	224
<b>AULA 12</b>	
<b>MÉTODOS NUMÉRICOS COM PROGRAMAÇÃO – INTEGRAÇÃO .....</b>	<b>225</b>
1. Introdução.....	225
1.1 Regra do trapézio simples.....	226
1.2 Regra do trapézio composta .....	228
1.3 Regra de Simpson .....	228
2. Treinamento Computacional .....	229
3. Trabalhando com figuras geométricas no Maple.....	231
Referências .....	232



**AULA 13**

<b>PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS USANDO O MATLAB .....</b>	<b>233</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>233</b>
1.1 Exemplo de uma aplicação – a transformada de Fourier .....	239
1.2 Exemplo de uma aplicação – detecção de padrões em imagens .....	242
1.3 Outra aplicação – threshold de imagens .....	246
Referência .....	248
<b>LISTA 1 .....</b>	<b>249</b>
<b>LISTA 2 .....</b>	<b>252</b>
Referências .....	260
<b>LISTA 3 .....</b>	<b>261</b>
<b>LISTA 4 .....</b>	<b>265</b>
<b>LISTA 5 .....</b>	<b>267</b>
<b>INSTRUÇÕES PARA AS PROVAS.....</b>	<b>269</b>