

# Sumário

<b>I. Metodologia de desenvolvimento</b>	<b>13</b>
1. Introdução	13
<b>II. Comunicação RS232</b>	<b>14</b>
1. Transmissão serial	14
2. Montando o hardware	14
3. Programando o Arduino	15
4. Recepção serial	17
5. Programando o Arduino	17
<b>III. Comunicação RS485</b>	<b>20</b>
1. Comunicação RS485	20
2. Transmitindo pela RS485	24
3. Recebendo pela RS485	26
4. Transmitindo e Recebendo pela RS485	28
<b>IV. Comunicação Bluetooth</b>	<b>30</b>
1. O que é Bluetooth?	30
2. O módulo KC-21	30
3. Comandos AT	33
4. Comandos AT+ZV DefaultLocalName	33
5. Comandos AT+ZV EnableBond	34
6. Esquema elétrico	34
7. Código fonte	35

8. Comunicando com a placa	37
9. Aplicação em Visual Basic	38
<b>V. Comunicação GSM</b>	<b>41</b>
1. Introdução	41
2. Módulo SIM340	41
3. Comandos utilizados	48
4. Chamada para telefone	52
5. Enviando mensagem SMS	54
6. Recebendo mensagem SMS	57
6.1 Modelo de projeto	58
6.2 Fluxograma	59
6.3 Código fonte	60
<b>VI. Comunicação TCP/IP</b>	<b>64</b>
1. Webserver	64
2. Conector RJ45	64
3. Bibliotecas e funções utilizadas	65
4. Código fonte	66
<b>VII. Comunicação WiFi</b>	<b>71</b>
1. Camadas da pilha TCP/IP	71
2. A camada de aplicação	73
3. A camada transporte	74
4. A camada rede	74

5. A camada física	75
6. Empacotamento de dados	75
7. HTML	76
8. Alterando o título	78
9. Apresentando Textos	79
10. Textos Pré-formatados	82
11. Alterando a cor e tamanho do texto	83
12. Criando Links	86
13. Tabelas	88
14. Características do RN-131	90
15. Esquema elétrico	96
16. Fluxograma	97
17. Comandos do RN-131	98
18. Comando HTTP	104
19. Código fonte	106
<b>VIII. Comunicação em RF 433 MHz</b>	<b>110</b>
1. Introdução	110
2. Transmissor de RF	110
3. Receptor de RF	112
4. Esquema elétrico	112
5. Fluxograma do TX	113
6. Código do TX	114
7. Fluxograma do RX	114

8. Código do do RX	115
<b>IX. Comunicação com GPS</b>	<b>117</b>
1. Introdução	117
2. Latitude	118
3. Longitude	118
4. Protocolo NMEA0183	118
5. Mensagem \$GPRMC	120
6. Pinagem do Receptor	121
7. Esquema elétrico	122
8. Fluxograma	123
9. Código fonte	124
<b>X. Comunicação MODBUS</b>	<b>126</b>
1. Protocolo MODBUS	126
2. Tipos de quadros	127
3. Modos de transmissão	128
4. Comunicação RS-485	130
5. Software de comunicação MODBUS	133
6. Protocolo de comunicação	135
7. Programa para o Arduino	139
8. Calculando o CRC	144
9. Ajustando o MODBUS Test Pro	145
10. Programa para o Arduino	148

<b>XI. Comunicação LIN</b>	<b>154</b>
1. Protocolo LIN	154
2. Aspectos do Barramento	154
3. Conexões Elétricas	155
4. Protocolo de Byte	157
5. Protocolo de Mensagem	157
6. Campo de Sincronismo	158
7. Campo de Identificação	159
8. Hardware do Exemplo	160
9. Software do Mestre e Escravo – Exemplo 1	161
10. Software do Mestre e Escravo – Exemplo 2	164
11. Software do Mestre e Escravo – Exemplo 3	167
<b>XII. Comunicação PS2</b>	<b>171</b>
1. Introdução	171
2. Formatação PS2	171
3. Esquema elétrico	174
4. Recebendo dados do teclado	174
5. Transmitindo dados do teclado	179
<b>XIII. Comunicação ZigBee</b>	<b>183</b>
1. Introdução	183
2. Tipos de redes sem fio	183
3. ZigBee Alliance	184
4. Algumas aplicações do ZigBee	185

5. Módulos XBee	185
6. Exemplo: Acionando um Led	190
7. Comandos do Módulo ZigBee	193
8. Programa de Configuração	195
9. Exemplo: Medindo a tensão analógica	196
<b>XIV. Recepção IR no protocolo RC5</b>	<b>200</b>
1. RC5	200
2. O receptor RC5	205
3. Esquema elétrico	206
4. Funcionamento	207
5. Fluxograma	208
6. Código fonte	210
<b>II. Comunicação SPI</b>	<b>213</b>
1. SPI	213
2. Dispositivos SPI	216
3. A memória 25LCXXX	216
4. Esquema Elétrico	218
5. Algoritmo para leitura da memória SPI	219
6. Algoritmo para escrita da memória SPI	220
7. Fluxograma	222
8. Código exemplo	223
<b>XVI. Comunicação MiWi</b>	<b>228</b>
1. Rede MiWi	228

2. Módulo UBEE	229
3. Características	229
4. Pinagem	232
5. Esquema elétrico	233
6. Comandos AT	236
7. Comunicando os módulos sem endereçamento	238
8. Comunicando os módulos com endereçamento	246
9. Comunicando o Arduino por MiWi	250
10. Esquema elétrico	250
11. Comunicando o PC com o Arduino via MiWi	250
12. Comunicando o Arduino com Arduino via MiWi	254
<b>XVII. Comunicação Microwire</b>	<b>259</b>
1. A comunicação Microwire	259
2. Dispositivos Microwire	261
3. A memória 93C46	262
4. Esquema elétrico	264
5. Algoritmo para leitura da memória Microwire	265
6. Algoritmo para habilitação/desabilitação da memória	266
7. Algoritmo para escrita da memória Microwire	267
8. Algoritmo para apagar a memória Microwire	268
9. Fluxograma	268
10. Código fonte	269

<b>XVIII. Comunicação por Fibra Óptica</b>	<b>277</b>
1. Escopo do projeto	277
2. Fluxograma	280
3. Esquema elétrico	281
4. Código fonte	283
<b>XIX. Comunicação IrDA</b>	<b>285</b>
1. Introdução	285
2. Transceiver óptico	286
3. Encoder/decoder e pilha IrDA	288
4. Esquema elétrico	293
5. Fluxograma	294
6. Código fonte	295
<b>XX. Recepção IR no protocolo NEC</b>	<b>297</b>
1. Formatação dos bits	297
2. O receptor de infravermelho	300
3. Esquema elétrico	302
4. Funcionamento	303
5. Fluxograma	303
6. Código fonte	305
<b>Referências</b>	<b>310</b>