

# Sumário

|                                                    |               |
|----------------------------------------------------|---------------|
| <b>I. Características do PIC18F1220</b>            | <b>8</b>      |
| 1. Introdução                                      | 8             |
| 2. Principais Características                      | 8             |
| 3. A Arquitetura do PIC                            | 9             |
| 4. Ciclos de Máquina                               | 11            |
| 5. A Pinagem do Microcontrolador                   | 11            |
| 6. Entendendo a nomenclatura utilizada             | 12            |
| 7. Características Elétricas                       | 13            |
| 8. Memória de Programa                             | 13            |
| 9. Memória EEPROM                                  | 14            |
| 10. Vetor de Reset                                 | 14            |
| <br><b>II. Ferramentas de Hardware e Software</b>  | <br><b>15</b> |
| 1. Baixando e Instalando as ferramentas utilizadas | 15            |
| 2. O Hardware utilizado                            | 15            |
| 3. Criando um projeto                              | 17            |
| <br><b>III. Declaração de Variáveis</b>            | <br><b>27</b> |
| 1. Tipos de dados                                  | 27            |
| 2. Base binária, decimal e hexadecimal             | 28            |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>IV. Operadores da linguagem</b>   | <b>29</b> |
| 1. Operador de Atribuição            | 29        |
| 2. Operadores Aritméticos            | 29        |
| 3. Operadores Relacionais            | 30        |
| 4. Operadores Lógicos                | 31        |
| <br>                                 |           |
| <b>V. Controle de Fluxo</b>          | <b>32</b> |
| 1. Comando de decisão IF             | 32        |
| 2. Comando de decisão IF-ELSE        | 33        |
| 3. O comando de decisão SWITCH-CASE  | 34        |
| 4. O comando de loop FOR             | 35        |
| 5. O comando de loop WHILE           | 36        |
| 6. O comando de loop DO-WHILE        | 37        |
| <br>                                 |           |
| <b>VI. Exemplo: Acionando Saídas</b> | <b>38</b> |
| 1. Registradores                     | 38        |
| 2. Esquema elétrico                  | 41        |
| 3. Código fonte                      | 41        |
| <br>                                 |           |
| <b>VII. Exemplo: Pisca-Pisca</b>     | <b>43</b> |
| 1. Introdução                        | 43        |
| 2. Esquema elétrico                  | 44        |
| 3. Código fonte                      | 45        |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>VIII. Exemplo: Botão e Led</b>                            | <b>46</b> |
| 1. Introdução                                                | 46        |
| 2. Esquema elétrico                                          | 48        |
| 3. Código fonte                                              | 48        |
| <br>                                                         |           |
| <b>IX. Exemplo: Display LCD</b>                              | <b>50</b> |
| 1. Introdução                                                | 50        |
| 2. Esquema elétrico                                          | 50        |
| 3. Código fonte                                              | 51        |
| <br>                                                         |           |
| <b>X. Exemplo: Medição de concentração de Benzeno em ppm</b> | <b>53</b> |
| 1. Efeitos do Benzeno no ser humano                          | 53        |
| 2. Sensor MQ-135                                             | 55        |
| 3. Conversor AD                                              | 62        |
| 4. Esquema elétrico                                          | 66        |
| 5. Fluxograma                                                | 67        |
| 6. Código fonte                                              | 67        |
| <br>                                                         |           |
| <b>Referências</b>                                           | <b>71</b> |