

Documento: <b>Ementa para treinamento - Online</b>	Data:	19/07/19
	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaliéri

## **Programação em linguagem C para microcontroladores ARM Cortex-M3**

Documento: <b>Ementa para treinamento - Online</b>	Data:	19/07/19
	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaliéri

# Sumário

<b>Histórico do Documento .....</b>	<b>3</b>
<b>Treinadores Responsáveis .....</b>	<b>3</b>
<b>Carga Horária .....</b>	<b>3</b>
<b>Ementa.....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>3</b>
<b>Conteúdo Programático .....</b>	<b>4</b>
<b>Metodologia.....</b>	<b>6</b>
<b>Recursos necessários.....</b>	<b>6</b>
<b>Público alvo.....</b>	<b>6</b>

Documento: <b>Ementa para treinamento - Online</b>	Data:	19/07/19
	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavalieri

## ***Histórico do Documento***

Rev.	Data	Comentários	Rev. por
1	09.01.17	Emissão Inicial	FGC
2	01.07.18	Atollic TrueStudio e SST26VF032B	FGC
3	19.07.19	Nova IDE, APIs e etc. (CubeIDE, HAL, RTOS, DMA)	FGC

## ***Treinadores Responsáveis***

Nome	Empresa	Email
Flávio Cavalieri	Eletrocurtos	flavio.cavalieri@eletrocurtos.net

## ***Carga Horária***

Teórico – Vídeo Aulas	Prática - Projetos	Total
17 h	15 h	32 h

## ***Ementa***

STM32CubeIDE, GCC, ANSI C, STM32F103, HAL, LL, RTOS, DMA, Placa de desenvolvimento Eletrocurtos, ST-Link V2, LM75A, MCP3201, ADC\_INPUT, SST25VF032B/SST26VF032, Teclado Matriz, LCD1602, Display OLED, Servo motor, RTC, LDR, Sensor Ultrassônico, Diagrama de estado, Geração de código estruturado.

## ***Objetivos***

1. Introduzir os conceitos principais sobre a linguagem C, voltados para o desenvolvimento de projetos com microcontroladores ARM Cortex-M3;
2. Desenvolver habilidades para criação de software estruturado bem como o aprendizado de diagrama de estado no intuito de organizar a lógica de funcionamento da aplicação, facilitar o diagnóstico e evitar falhas de programação;
3. Explorar os recursos do microcontrolador STM32F103C8 conhecendo suas características elétricas, seus principais registradores e aplicações;
4. Capacitar o aluno a utilizar as principais ferramentas da IDE STM32CubeIDE bem como explorar os principais recursos das APIs HAL, Low Layer (LL) e da interface padrão para microcontroladores Cortex CMSIS;
5. Capacitar o aluno a desenvolver suas próprias bibliotecas a fim de explorar todos os recursos fornecidos pelos periféricos disponíveis na placa de desenvolvimentos Eletrocurtos.
6. Fornecer habilidades práticas para o diagnóstico de falhas comuns de programação através do uso de ferramentas de debugger de software;
7. Fornecer habilidades práticas para o diagnóstico de falhas comuns no funcionamento da aplicação através do uso de instrumentos como analisadores lógicos e terminais de comunicação serial;
8. Desenvolver aplicações integrando periféricos como, teclado matricial, display LCD, display Oled, RTC, memória flash (SST26VF032B), sensor de temperatura (LM75A), micro servo motor, entradas analógicas, conversor analógico-digital (MCP3201), sensor ultrassônico, LDR e etc.

Documento:	Data:	19/07/19
<b>Ementa para treinamento - Online</b>	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaliere

## **Conteúdo Programático**

<b>Vídeo Aula 1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b> INTRODUÇÃO OBJETIVOS
<b>Vídeo Aula 2</b>	<b>REVISÃO DA LINGUAGEM 'C'</b> TIPOS DE DADOS VARIÁVEIS CONSTANTES VETORES MATRIZES OPERADORES ESTRUTURAS ENUMERAÇÕES UNIÕES FUNÇÕES ESTRUTURAS DE REPETIÇÃO ESTRUTURAS DE DECISÃO DIRETIVAS CABEÇALHO MACROS PONTEIROS
<b>Vídeo Aula 3</b>	<b>O MICROCONTROLADOR STM32F103C8T6 A IDE STM32CUBEIDE A PLACA DE DESENVOLVIMENTO ELETROCURSOS</b>
<b>Vídeo Aula 4</b>	<b>CONHECENDO OS PERIFÉRICOS E FERRAMENTAS ATRAVÉS DE PROJETOS GUIADOS EXEMPLO 1: GPIO ATRAVÉS DE REGISTRADORES</b>
<b>Vídeo Aula 5</b>	<b>EXEMPLO 2: GPIO ATRAVÉS DE BIBLIOTECA HAL</b>
<b>Vídeo Aula 6</b>	<b>EXEMPLO 3: UTILIZANDO TIMERS PARA GERAÇÃO DE ATRASOS</b>
<b>Vídeo Aula 7</b>	<b>EXEMPLO 4: FILTRAGEM ANTI-BOUCING</b>
<b>Vídeo Aula 8</b>	<b>EXEMPLO 5: MÁQUINA DE ESTADOS</b>
<b>Vídeo Aula 9</b>	<b>EXEMPLO 6: UTILIZANDO TIMERS PARA GERAÇÃO DE SINAIS PWM</b>
<b>PROJETO 1</b>	<b>Acionamento sequencial</b>

Documento: <b>Ementa para treinamento - Online</b>	Data:	19/07/19
	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavalieri

<b>Vídeo Aula 10</b>	<b>EXEMPLO 7: MICRO SERVO MOTOR</b>
<b>Vídeo Aula 11</b>	<b>EXEMPLO 8: PWM INPUT MODE</b>
<b>Vídeo Aula 12</b>	<b>EXEMPLO 9: SENSOR ULTRASSÔNICO HC-SR04</b>
<b>Vídeo Aula 13</b>	<b>EXEMPLO 10: INTERRUPÇÃO ASSOCIADA A TIMER</b>
<b>Vídeo Aula 14</b>	<b>EXEMPLO 11: RTOS</b>
<b>Vídeo Aula 15</b>	<b>EXEMPLO 12: INTERRUPÇÕES EXTERNAS (EXTI)</b>
<b>Vídeo Aula 16</b>	<b>EXEMPLO 13: CONVERSOR ANALÓGICO-DIGITAL ADC</b>
<b>Vídeo Aula 17</b>	<b>EXEMPLO 14: DMA E CONVERSÃO AD</b>
<b>Vídeo Aula 18</b>	<b>EXEMPLO 15: COMUNICAÇÃO SERIAL</b>
<b>Vídeo Aula 19</b>	<b>EXEMPLO 16: COMUNICAÇÃO SERIAL COM BUFFER</b>
<b>Vídeo Aula 20</b>	<b>EXEMPLO 17: DMA E COMUNICAÇÃO SERIAL</b>
<b>PROJETO 2</b>	<b>Controle de Luminosidade</b>
<b>Vídeo Aula 21</b>	<b>EXEMPLO 18: TECLADO MATRICIAL – TESTE</b>
<b>Vídeo Aula 22</b>	<b>EXEMPLO 19: TECLADO MATRICIAL – CALCULADORA</b>
<b>Vídeo Aula 23</b>	<b>EXEMPLO 20: RTC – UTC E UNIX EPOCH - HAL</b>
<b>Vídeo Aula 24</b>	<b>EXEMPLO 21: RTC – UTC E UNIX EPOCH - LL</b>
<b>Vídeo Aula 25</b>	<b>EXEMPLO 22: RTC – ALARME</b>
<b>Vídeo Aula 26</b>	<b>EXEMPLO 23: DISPLAY LCD 16X02</b>

Documento:	Data:	19/07/19
<b>Ementa para treinamento - Online</b>	Revisão	3
	Elaborado por:	Flávio Cavaliéri

Vídeo Aula 27	<b>EXEMPLO 24: DISPLAY LCD 16X02 E RTC</b>
<b>PROJETO 3</b>	<b>ADC e Display LCD</b>
Vídeo Aula 28	<b>EXEMPLO 25: I2C E SENSOR LM75A</b>
Vídeo Aula 29	<b>EXEMPLO 26: SPI E CONVERSOR AD MCP3201</b>
Vídeo Aula 30	<b>EXEMPLO 27: SPI E MEMÓRIA FLASH SST26VF032B</b>
Vídeo Aula 31	<b>EXEMPLO 28: O DISPLAY OLED</b>
<b>PROJETO FINAL</b>	<b>Datalogger: Memória Flash, LM75A e Serial</b>

### ***Metodologia***

- Placa de desenvolvimento com todos periféricos integrados;
- Plataforma educacional exclusiva com acesso online por seis meses;
- Vídeo aulas, apostila, softwares e manuais, acessíveis através da plataforma educacional;

### ***Recursos necessários***

- Microcomputador com pelo menos duas portas USB livre, softwares e drivers instalados:

### ***Público alvo***

- Estudantes, técnicos e engenheiros com conhecimento em eletrônica digital e programação;