



**ELMIC**  
Sistemas Embarcados



**exxer** Skills for  
the Future

# A UNIÃO DE EXPERTISES E COMPETÊNCIAS UM NOVO PATAMAR DE EXCELÊNCIA NA EDUCAÇÃO!

A EXXER, nasce da fusão de duas empresas apaixonadas  
por **tecnologia, inovação e educação.**

Com o propósito de oferecer cada vez mais ferramentas  
de excelências para auxiliar na educação tecnológica,  
acreditamos que a união do ensino prático e teórico é  
que faz a diferença na aceleração do **desenvolvimento  
humano e mundial!**



**TECNOLOGIA** ● **INOVAÇÃO** ● **EDUCAÇÃO**



# ELMIC

## Sistemas embarcados

Os sistemas embarcados são uma tecnologia fundamental para o mundo digital no qual vivemos. É a capacidade de programação de dispositivos microeletrônicos embarcados que permitem a eletrônica automotiva, a automação industrial, a conectividade, os wearables, a internet das coisas (IoT) e os sistemas cyber-físicos. Por traz de todo dispositivo “inteligente” existe um sistema embarcado programado.

Desta forma, o estudo sistemas digitais embarcados é disciplina fundamental nas mais diversas áreas de tecnologia em eletroeletrônica, automação e controle, computação e desenvolvimento de sistemas, energias renováveis, telecomunicações, etc. Além, claro, da eletrônica aplicada em si, nas suas diversas possibilidades de desenvolvimento e utilização.

A série ELMIC abrange dispositivos embarcados nas seguintes tecnologias:

- Arduíno (Microcontroladores de 8 bits);
- ARM (Microcontroladores de 32 bits);
- Raspberry Pi (Microprocessador 32bits, Linux embarcado);
- FPGA (Field Programmable Gate Array, dispositivo de lógica programável).

Além disto, esta integração já validada permite que o estudante se concentre no desenvolvimento do software, não tendo que se preocupar com montagens e falhas de hardware, aumentando significativamente a eficiência no uso do tempo em laboratório.

Como muitos dos dispositivos programáveis mais modernos operam em tensões inferiores a 5V, os kits da série ELMIC possuem reguladores e circuitos de proteção e adaptação de nível para os portais de entrada e saída, garantindo sua perfeita integração com os demais circuitos.

Ao explorar as principais tecnologias de sistemas embarcados é possível atender os currículos desde os mais básicos aos mais avançados. Além disto, os módulos programáveis são intercambiáveis, possibilitando o estudo destas várias tecnologias na mesma plataforma.

**Softwares e aplicativos complementam a solução didática, garantindo uma maior efetividade através de um aprendizado mais dinâmico e mais moderno.**

 Todos os kits desta série são acompanhados de abrangente material didático, focado no ensino por competências e de fácil utilização pelos docentes.

Temos soluções completas para capacitação e atualização dos docentes, garantindo o máximo uso dos recursos do kit.

 **Consulte nossos especialistas para obter mais informações e as características técnicas detalhadas de cada equipamento da série.**

# PRINCIPAIS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

## ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

- Programar em diferentes Linguagens de Programação;
- Implementar sistemas automáticos básicos;
- Utilizar entradas e saída digitais e analógicas
- Aplicar temporizadores e contadores;

## LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

- Entender as principais diretivas e quando utilizá-las;
- Estudar os tipos de dados básicos do C e como declarar variáveis;
- Entender como usar os pinos de I/O do microcontrolador Arduino na prática;
- Simular diferentes situações com o comando de atribuição;
- Conhecer as estruturas de decisão `*if*` e `*if-else*`, a estrutura de caso `*switch*` e o operador ternário condicional;
- Utilizar as estruturas de repetição e compreender as diferenças entre `*do-while*`, `*while*` e `*for*`;

- Entender o conceito de biblioteca de funções e o uso de funções;
- Conhecer e entender as técnicas de otimização de código.

## APLICAÇÕES

- Programar e verificar o funcionamento de chaves e LEDs na prática utilizando as estruturas em C;
- Programar e verificar o funcionamento do `*buzzer*` na prática;
- Programar e verificar o funcionamento dos displays de 7 segmentos em conjunto com o teclado matricial na prática;
- Programar para realizar leituras de níveis de tensão e processar essa informação através do programa;
- Implementar uma comunicação serial entre o Arduino e o potenciômetro digital do kit;
- Realizar uma aplicação prática envolvendo memória externa e I2C;
- Entender e praticar como a UART do Arduino possibilita realizar comunicação serial baseada no padrão RS232 e RS485;
- Programar e analisar o funcionamento prático do display Oled.



## DESTAQUES TECNOLÓGICOS

Arduíno Mega é uma placa de desenvolvimento da plataforma Arduíno com mais memória, velocidade e portais de I/O que o conhecido Arduíno Uno

P-NUCLEO-WB55 é uma placa de desenvolvimento da ST equipada com o STM32WB55 é microcontrolador dual-core de arquitetura ARM (um core ARM Cortex-M4 e outro ARM Cortex-M0) com recursos de conectividade sem fio integrada compatíveis com Bluetooth e IEEE 802.15.4.

A Raspberry Pi 3 B+ é uma SBC (Single-Board Computer) equipada com processador quad-core de 64 bits e recursos de conectividade com e sem fio.

A DE0-Nano é uma placa de desenvolvimento de FPGA (Field-Programmable Gate Array) equipada com Cyclone IV EP4CE22F17C6N, programável em linguagem VHDL ou Verilog.



 A usabilidade e processo de aprendizagem de cada aluno são de extrema importância, com isso as soluções educacionais foram desenvolvidas e pensadas em benefícios e diferenciais para os usuários.

## PRINCIPAIS BENEFÍCIOS

- Modular;
- Componentes protegidos;
- 'Fácil Armazenamento.

## PRINCIPAIS DIFERENCIAIS

- Não requer ferramentas;
- Material didático.

## CONFIGURAÇÕES

Partnumber	Descrição	Unidade de controle	Aplicativos
ELMIC2000-L1-001 ELMIC2000-L1-002 ELMIC2000-L1-003 ELMIC2000-L1-004 ELMIC2000-L1-005	Kit de sistemas embarcados	Arduino Mega (ATMega 2560 Atmel) FPGA (DE10-Lite MAX10 – 10M50DAF484C7G) Raspberry PI 3 (Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 (ARMv8) SoC de 64-bit @ 1.4GHz) ARM Cortex M4 (STM32WB55RG (P-Nucleo-WB55)) Arduino + FPGA + Rasberry + ARM	Tina Design Suite Exxer App

## CARACTERÍSTICAS

Com configuração modular, Segurança com NR-12, softwares de desenvolvimento inclusos, proteção dos componentes principais e material didático incluso.

### ELMIC2000

Kit de Sistemas Embarcados



## Configurações

- Dock station: compacto e pode ser utilizado com módulo de bancadas e rack
- Fechamento traseiro em alumínio anodizado natural
- Fechamento lateral plástico
- Chapa frontal tipo TS com identificação indelével.

### DIMENSÕES

Largura	150mm
Altura	400mm
Profundidade	340mm
Peso	15Kg

### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

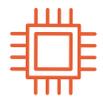
Alimentação	Bivolt 110/220Vav – 50/60Hz
Conexões	Cabos flexíveis com conector

## PRINCIPAIS DISPOSITIVOS

	Arduíno Mega 2560 Rev3	P-NUCLEO-WB55	Raspberry Pi 3 B+	DE10-Lite MAX10 FPGA 10M50DAF484C7G
Principal componente	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ATmega2560</li> <li>· MCU de 8 bits</li> <li>· Flash: 256kB</li> <li>· RAM: 8kB</li> <li>· EEPROM: 4kB</li> <li>· Clock: 16MHz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· STM32WB55</li> <li>· MCU de 32 bits</li> <li>· ARM Cortex dual-core</li> <li>· Flash: 1000 kB</li> <li>· RAM: 256 kB</li> <li>· Clock: até 64MHz</li> <li>· 2 controladores DMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Broadcom BCM2838B0</li> <li>· CPU de 64 bits</li> <li>· ARM Cortex quad-core</li> <li>· Flash: 1000 kB</li> <li>· RAM: 1 GB</li> <li>· Clock: até 1,4GHz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cyclone IV EP4CE22F17C6N</li> <li>· 22,320 Elementos lógicos (LEs)</li> <li>· 594 Kbits de memória interna</li> <li>· 66 multiplicadores de 18x18 bits</li> <li>· 4 PLLs de uso geral</li> <li>· 153 Pinos</li> </ul>
Entradas e saídas	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 54 pinos configuráveis como entrada ou saída (15 podem ser usados como PWM)</li> <li>· 16 entradas analógicas</li> <li>· Compatível com outras placas Arduíno e Shields</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 42 pinos configuráveis como entrada ou saída (16 podem ser usados como PWM)</li> <li>· 16 entradas analógicas</li> <li>· Pinagem compatível com placas Arduíno e Shields</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1 conector de 40 pinos de IO de uso geral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2 conectores de 40 pinos de IO de uso geral</li> </ul>
Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 4 UARTs (porta serial assíncrona)</li> <li>· 1 porta USB (conector tipo B)</li> <li>· Porta COM virtual sobre USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rádio 2.4 GHz integrado (Bluetooth v5.0 e IEEE 802.15.4 com antena de PCI integrada)</li> <li>· 1 porta USB (micro-B)</li> <li>· 2 portas SPI</li> <li>· 2 portas I2C</li> <li>· 2 Portas USART</li> <li>· Conexões padrão Arduíno e ST Morpho</li> <li>· Porta COM virtual sobre USB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Wifi dual band (2.4GHz e 5GHz) IEEE 802.11.b/g/n/ac</li> <li>· Bluetooth 4.2, BLE (Bluetooth Low-Energy)</li> <li>· Porta Ethernet</li> <li>· HDMI</li> <li>· 4 Portas USB 2.0</li> <li>· Porta de câmera MIPI CSI</li> <li>· Porta de display MIPI DSI</li> <li>· Porta de áudio</li> <li>· Porta de vídeo composto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Porta USB para programação.</li> </ul>

## PRINCIPAIS DISPOSITIVOS

	Arduíno Mega 2560 Rev3	P-NUCLEO-WB55	Raspberry Pi 3 B+	DE10-Lite MAX10 FPGA 10M50DAF484C7G
Outros recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Botão de reset</li> <li>· LEDs de comunicação e usuário</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Três LEDs de usuário</li> <li>· Três botões de usuário</li> <li>· Um botão de reset</li> <li>· USB Dongle para comunicação com computador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cartão de memória</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Oscilador de 50MHz</li> <li>· Acelerômetro de 3 eixos (ADI ADXL345)</li> <li>· Memória de programação serial (EPCS)</li> <li>· 32MB de SDRAM</li> <li>· Memória I2C de 2kB</li> <li>· 8 LEDs</li> <li>· 4 dip switches</li> <li>· 2 push-buttons</li> </ul>
Programação	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Programação pela porta USB</li> <li>· Programável através da IDE Arduíno</li> <li>· Compatível com outras ferramentas de programação par Arduíno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Programação/depuração por gravador ST-LINK/V2-1 integrado via porta USB</li> <li>· Programação através da STM32CubeIDE</li> <li>· Gerador de código de inicialização STM32CubeMX</li> </ul>	<p>Sistema operacional Raspberry Pi OS, baseado em Debian Linux</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Suporta Python, C e várias outras linguagens de desenvolvimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Gravador USB-Blaster on-board</li> <li>· Programação pela IDE Quartus II da Altera/Intel</li> </ul>



## FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO

Nossas soluções didáticas são complementadas com as ferramentas de desenvolvimentos e softwares profissionais necessárias para a capacitação integral do estudante.

### Arduíno Mega 2560 Rev3



- Arduino IDE!
  - Plataforma: Windows, Linux, macOS;
  - Licenciamento: freeware, open source.

### P-NUCLEO-WB55



- STM32cubeIDE e STM32cubeMX
  - Plataforma: Windows, Linux, macOS.
  - Licenciamento: freeware

### Raspberry Pi 3 B+

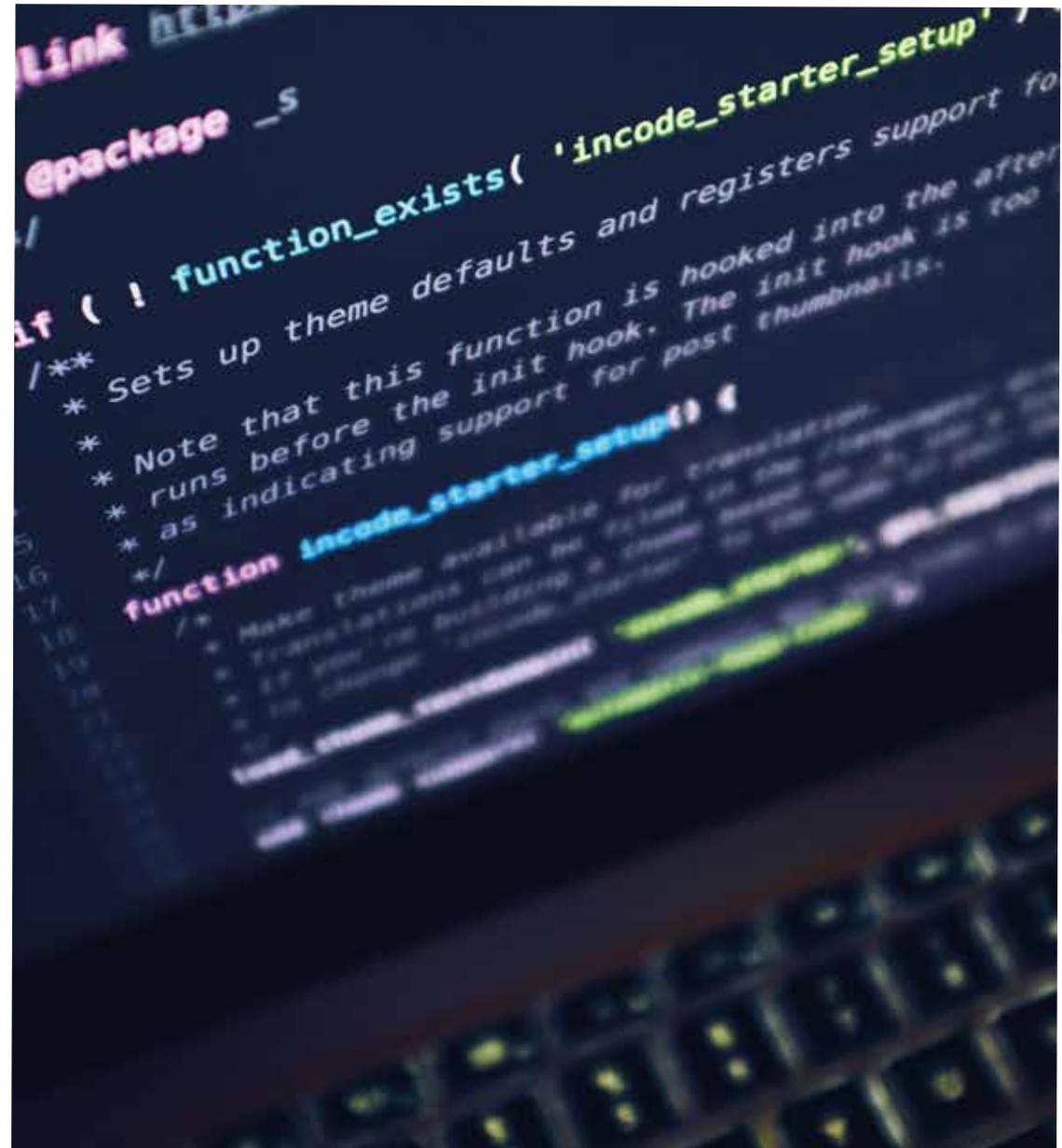


- Linguagens de programação: Python, C/C++, Node-RED

### DE0-Nano



- Quartus II Web Edition
  - Plataforma: Windows
  - Licença: freeware





# UTILIZAÇÃO

## Orientações sobre a utilização recomendada do Kit!

 Sugerimos esta configuração para um melhor aproveitamento em aula. Os kits e atividades são projetados tendo em vista os tamanhos de equipes relacionados ao lado.

A infraestrutura mínima necessária é pré-requisito para a plena utilização das funcionalidades dos kits didáticos.

Recomendamos os requisitos de informática e conectividade ao lado para a utilização dos softwares e aplicativos que acompanham o kit.

## LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

PARTNUMBER	DESCRIÇÃO	EQUIPE(ALUNO/KIT)	UTILIZAÇÃO
ELMIC2000	Kit de sistemas embarcados	1 a 2	Frequente 1 Kit por equipe

INFRAESTRUTURA	
	ELMIC2000
Elétrica	1 tomada por bancada 110 ou 220V

CONECTIVIDADE	
Conexões Ethernet por estação de trabalho	2 pontos de conexão (uma para o computador outra para a placa)
Rede WiFi	–
Acesso a Internet	recomendado
Computador	Necessário; conforme requisitos mínimos dos softwares



# COURSEWARE

Os kits didáticos são acompanhados de um rico material didático com enfoque prático, que trás propostas de práticas visando a formação de habilidades e competências.

Além do Manual do Usuário, com informações de operação e manutenção, são fornecidos o **Guia do Estudante**, com propostas de atividades práticas a serem realizadas com o kit, e o **Guia do Educador**, com as respostas às atividades proposta e orientações do emprego didático do kit. Além disso, **Tutoriais** em vídeo são disponibilizados para auxiliar no fácil domínio das ferramentas de desenvolvimento e no uso do kit.

Todo este conteúdo é acessível digitalmente em nosso site no **Portal do Educador**.



# HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

## Arduino Mega2560

### Arquitetura e Organização de Computadores

- Conhecer e analisar as principais arquiteturas computacionais;
- Diferenciar um microcontrolador de um microprocessador.

### Linguagem C

- Entender as principais diretivas e quando utilizá-las;
- Estudar os tipos de dados básicos do C e como declarar variáveis;
- Entender como usar os pinos de I/O do microcontrolador Arduino na prática;
- Simular diferentes situações com o comando de atribuição;
- Conhecer as estruturas de decisão `*if*` e `*if-else*`, a estrutura de caso `*switch*` e o operador ternário condicional;
- Utilizar as estruturas de repetição e compreender as diferenças entre `*do-while*`, `*while*` e `*for*`;
- Entender o conceito de biblioteca de funções e o uso de funções;
- Conhecer e entender as técnicas de otimização de código.

### Linguagem C

- Programar e verificar o funcionamento de chaves e LEDs na prática utilizando as estruturas em C;
- Programar e verificar o funcionamento do `*buzzer*` na prática;
- Programar e verificar o funcionamento dos displays de 7 segmentos em conjunto com o teclado matricial na prática;
- Programar para realizar leituras de níveis de tensão e processar essa informação através do programa;
- Implementar uma comunicação serial entre o Arduino e o potenciômetro digital do kit;
- Realizar uma aplicação prática envolvendo memória externa e I2C;
- Entender e praticar como a UART do Arduino possibilita realizar comunicação serial baseada no padrão RS232 e RS485;
- Programar e analisar o funcionamento prático do display Oled.

## STM32 Arm Cortex

### Arquitetura e Organização de Computadores

- Conhecer e analisar as principais arquiteturas computacionais;
- Diferenciar um microcontrolador de um microprocessador.

### Arm Cortex

- Analisar os principais recursos do Arm Cortex–M4;
- Entender como funciona os recursos básicos da IDE STM32Cube e seu modo de depuração;
- Comparar e discutir sobre as diferentes ferramentas disponíveis na IDE.

### Linguagem C

- Entender as principais diretivas e quando utilizá-las;
- Estudar os tipos de dados básicos do C e como declarar variáveis;
- Entender como usar os pinos de I/O do microcontrolador Arduino na prática;
- Simular diferentes situações com o comando de atribuição;
- Conhecer as estruturas de decisão `*if*` e `*if-else*`, a estrutura de caso `*switch*` e o operador ternário condicional;
- Utilizar as estruturas de repetição e compreender as diferenças entre `*do-while*`, `while*` e `*for*`;
- Entender o conceito de biblioteca de funções e o uso de funções;
- Conhecer e entender as técnicas de otimização de código.

## Raspberry Pi

### Arquitetura e Organização de Computadores

- Conhecer e analisar as principais arquiteturas computacionais;
- Diferenciar um microcontrolador de um microprocessador.

### Raspberry Pi

- Conhecer o sistema operacional do Raspberry Pi;
- Analisar como deve ser feita a instalação do sistema operacional Raspbian;
- Entender como funciona os recursos básicos do Linux;
- Conhecer e analisar o GPIO do Raspberry Pi;
- Rodar *\*scripts\** iniciais no kit utilizando o sistema Unix.

### Ferramentas para Raspberry Pi

- Conhecer a ferramenta de desenvolvimento Thonny Python IDE e suas principais vantagens;
- Aprender a simular com o Thonny e como depurar o código passo-a-passo;
- Praticar o funcionamento do Thonny com o GPIO do kit.

### Python

- Estudar os tipos de dados básicos do Python e comandos;
- Simular diferentes situações com o uso de operadores;
- Programar e verificar o funcionamento das estruturas de decisão na prática;
- Programar e verificar o funcionamento das estruturas de repetição na prática;
- Diferenciar três instruções importantes para se ter maior efetividade no código: *\*break\**, *\*pass\** e *\*continue\**;
- Aplicar e simular funções na prática;
- Analisar como deve ser feito o *\*download\** de um pacote e como deve ser feita a sua importação.

## Aplicações com o GPIO

- Programar e verificar o funcionamento de chaves e LEDs na prática utilizando as estruturas Python;
- Programar e verificar o funcionamento do buzzer na prática;
- Programar e verificar o funcionamento dos displays de 7 segmentos em conjunto com o teclado matricial na prática;
- Programar para realizar leituras de níveis de tensão e processar essa informação através do programa;
- Implementar uma comunicação serial entre o Raspberry Pi e o potenciômetro digital do kit;
- Realizar uma aplicação prática envolvendo memória externa e I2C;
- Entender e praticar como a USART do Raspberry Pi possibilita realizar comunicação serial baseada no padrão RS232 e RS485;
- Familiarizar-se com as características e funcionamento do display Oled;
- Programar e analisar o funcionamento prático da interrupção.

## IoT – Internet das Coisas

- Conhecer as funcionalidades da plataforma TagoIO;
- Aprender como criar uma \*dashboard\* no TagoIO;
- Entender os princípios de implementação do envio de uma mensagem JSON através de uma IDE Python.

## APLICATIVOS MOBILE

Uma solução didática atual não está completa sem softwares e aplicativos. Junto aos kits desta série são fornecidas licenças exclusivas para aplicativos para PC e dispositivos móveis que complementam e potencializam o uso dos kits.

### Exxer App

#### KITS EM REALIDADE AUMENTADA

As soluções podem ser visualizadas em 3D através de realidade aumentada, permitindo ao estudante ter um primeiro contato e identificar suas principais características.

#### Animações didáticas

– Animações em realidade aumentada que apresentam os principais dispositivos em corte, seu processo de montagem/desmontagem e visualização dos princípios de funcionamento.



## APLICATIVOS DESKTOP

Uma solução didática atual não está completa sem softwares e aplicativos. Junto aos kits desta série são fornecidas licenças exclusivas para aplicativos para PC e dispositivos móveis que complementam e potencializam o uso dos kits.

### Tina Design Suite

- TINA Design Suite é um simulador de circuito poderoso, mas acessível! Composto de software de design de circuito e PCB para análise, design e teste em tempo real de circuitos analógicos, digitais, IBIS, HDL, MCU e circuitos eletrônicos mistos e seus layouts de PCB. Você também pode analisar SMPS, RF, comunicação e circuitos optoeletrônicos; gerar e depurar código MCU usando a ferramenta de fluxograma integrada; e testar aplicativos de microcontroladores em um ambiente de circuito misto.





# CAPACITAÇÃO

Tão importante quanto os recursos didáticos e ferramentas é a capacitação do docente. Temos um pacote completo de soluções para suas necessidades de capacitação e atualização.

## Quick Start e tutoriais

Quick start é um guia rápido em vídeo para conhecer, testar e colocar em operação o produto. Tutoriais são vídeos que ensinam procedimentos comuns necessários nas aulas utilizando o kit.

## Entrega Técnica

Na entrega técnica nossos especialistas apresentam o produto, suas características, cuidados de manutenção e com segurança, e colocam em operação junto com os clientes.

## Capacitação operacional

O objetivo da capacitação operacional é deixar os instrutores aptos a utilização do kit. São apresentados os materiais didáticos do kit e realizadas algumas práticas propostas. Inclui também todas atividades da entrega técnica.

## Capacitação Tecnológica

Capacitação tecnológica é um estudo mais aprofundado da tecnologia e dos conceitos aplicados. Estes cursos não são focados nos kits mas em temas e competências técnicas para atualização dos docentes.

**Matriz:**

Rua José Pinto Vilela, 156  
Bairro Centro  
CEP 37540-000  
Santa Rita do Sapucaí — MG  
(35) 3473-4050

**Filial:**

Av. Rubem Bento Alves, 5167  
Bairro Santa Catarina  
CEP 95030-325  
Caxias do Sul — RS  
(54) 3771-6600

 [www.exxer.com](http://www.exxer.com)

 [exxeroficial](https://www.instagram.com/exxeroficial)

 [company/exxer](https://www.linkedin.com/company/exxer)

 [@exxeroficial](https://www.youtube.com/@exxeroficial)