



**TLCOM**  
Telecomunicações



**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



# TLCOM

## Telecomunicações

 O que caracteriza as tecnologias atuais, nas mais diversas áreas de aplicação, é a conectividade. A capacidade dos dispositivos se comunicarem entre si, com outros sistemas e com pessoas só é possível devido as modernas técnicas de telecomunicação. O domínio das tecnologias de comunicação com e sem fio, antes restrito a uma área de formação específica, hoje é um tema necessário para a formação integral nos mais diversos cursos de tecnologia e engenharia.


**Nesta série de produtos são tratados temas como:**

- Fundamentos de comunicação
- Modulação e demodulação, com ênfase nas tecnologias digitais.
- Antenas
- Propagação


**Kits modulares, permite a compreensão sistêmica da tecnologia ou análise dos circuitos eletrônicos.**

- Técnicas de modulação/demodulação digitais modernas.
- Ensaio de antenas através de aplicativos para PC.
- Experimentos de antenas e propagação com modulações digitais.

**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

## COMUNICAÇÃO ANALÓGICA E DIGITAL

- Modulação e Demodulação em amplitude AM, AM-DSB e AM-SSB;
- Phase Locked Loop (PLL) – Malha de Captura de Fase;
- Modulação e Demodulação ASK e PSK;
- Método Chaveamento Digital: Modulações 2ASK, 2PSK, 2FSK e DPSK;
- Análises de Sinais, a partir do Diagrama de Olho;
- Codificações e Decodificações: BPH, CMI, HDB3 e AMI;
- Modulações e Demodulações Digitais: MSK, 0.3GMSK, 0.5GMSK, QPSK, OQPSK, DQPSK,  $\pi$ /DQPSK e 16QAM,;
- Modulação e Demodulação de Pulsos PAM e PCM;

## ANTENAS E PROPAGAÇÃO

- Conceituar telecomunicações e ondas de rádio;
- Compreender as grandezas básicas de uma onda: frequência, período, comprimento de onda, espectro eletromagnético e amplitude;
- Analisar os fenômenos ocorridos em um sistema de transmissão com obstáculo no caminho de propagação da onda;
- Conceituar mais grandezas relacionadas às ondas eletromagnéticas: decibel, ganho, atenuação, relação sinal/ruído, taxa de transmissão e taxa de erros de bits;
- Calcular relação sinal/ruído e taxa de erros de bits;
- Compreender o funcionamento básico de circuitos transmissores e receptores;
- Analisar sinal recebido através do software e por meio do analisador de espectro;
- Compreender o que é a zona de Fresnel;




## DESTAQUES TECNOLÓGICOS

**ANTENAS DE FABRICAÇÃO  
PROFISSIONAL**

**ENSAIOS COM ANTENAS  
UTILIZANDO MODULAÇÃO  
DIGITAL**

**ABORDA MODERNAS  
TÉCNICAS DE MODULAÇÃO  
DIGITAL**



 Pensando na usabilidade e processo de aprendizagem de cada aluno, as soluções educacionais foram desenvolvidas e pensadas em benefícios e diferenciais para os usuários.

## PRINCIPAIS BENEFÍCIOS

- Modular
- Componentes protegidos
- Fácil Armazenamento

## PRINCIPAIS DIFERENCIAIS

- Segurança/Safety
- Não requer ferramentas
- Material didático

## CONFIGURAÇÕES DO DISPOSITIVOS

PARTNUMBER	DESCRIÇÃO
TLCOM2000	Banco de ensaio em antenas
TLCOM3000	Banco de ensaio em comunicação analógica e digital

## CARACTERÍSTICAS

Kit didático para estudo em telecomunicações, permite explorar os principais tipos de antenas usadas em UHF e VHF, possibilitando analisar diferentes características e compreender seu funcionamento, utilizando modulações e demodulações digitais, permitindo observar conceitos das modernas formas de telecomunicações.

### TLCOM2000

Banco de Ensaio em Antenas



### Configurações

- Frequência de operação: 915MHZ (UHF)
- Antenas:
  - Dipolo de Onda
  - Dipolo de 1/2 Onda
  - Dipolo de 3/4 Onda
  - Yagi-Uda
  - Log Periódica
  - Espiral
  - Helicoidal
  - Telescópica
  - Plano Terra
  - Tipo L

### DIMENSÕES (SEM HASTE DA ANTENA)

Altura	430mm
Largura	240mm
Profundidade	400mm

### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Alimentação	Bivolt 110/220Vav – 50/60Hz
Conexões:	Conectores BNC e Cabos Coaxiais






# 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.

PARTNUMBER	DESCRIÇÃO	EQUIPE(ALUNO/KIT)	UTILIZAÇÃO
TLCOM2000	Antenas	3 a 4	Eventual 1 Kit para 3 equipes
TLCOM3000	Comunicações analógicas e digitais	3 a 4	Eventual 1 Kit para 3 equipes

## INFRAESTRUTURA

	TLCOM2000	TLCOM3000
ELÉTRICA	2 tomadas monofásica conforme alimentação do kit	1 tomada monofásica conforme alimentação do kit

## CONECTIVIDADE

Conexões Ethernet por estação de trabalho	1 porta Ethernet (recomendado para os computadores) 2 portas Ethernet para cada kit de antenas
Rede Wi-Fi	Recomendado para os computadores
Acesso a Internet	Recomendado
Computador	Necessário; conforme configuração mínima dos softwares  Recomendado; conforme configuração mínima dos softwares

## FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO

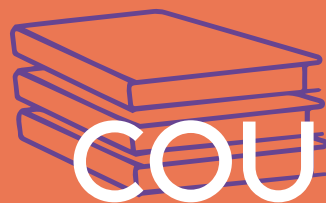
Nossas soluções didáticas são complementadas com as ferramentas de desenvolvimentos e softwares profissionais necessárias para a capacitação integral do estudante.

Licenças  
Inclusas

### Análise e Teste de Antenas XS403

- Plataforma: [Windows | Linux | macOS]
- Licença: [Licença inclusa | Freeware | Opensource]





# 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

### Antenas e Propagação

- Conceituar telecomunicações e ondas de rádio;
- Compreender as grandezas básicas de uma onda: frequência, período, comprimento de onda, espectro eletromagnético e amplitude;
- Analisar os fenômenos ocorridos em um sistema de transmissão com obstáculo no caminho de propagação da onda;
- Conceituar mais grandezas relacionadas às ondas eletromagnéticas: decibel, ganho, atenuação, relação sinal/ruído, taxa de transmissão e taxa de erros de bits;
- Converter unidades e calcular ganho e atenuação;
- Calcular relação sinal/ruído e taxa de erros de bits;
- Compreender o funcionamento básico de circuitos transmissores e receptores;
- Utilizar o software e entender suas principais funcionalidades;
- Configurar a transmissão e recepção de sinais no kit didático;
- Analisar a influência de um obstáculo no percurso da transmissão;
- Controlar remotamente as antenas com os controles RX / TX;
- Analisar sinal recebido através do software e por meio do analisador de espectro;
- Conceituar campos próximos e campo distante;
- Compreender o que é a zona de Fresnel;
- Analisar fatores que influenciam na atenuação de um sinal.

### Fundamentos de Telecomunicações

- Multiplexação e Demultiplexação por Divisão de Frequência (FDM);
- Multiplexação e Demultiplexação por Divisão de Tempo (TDM);
- Distorção de Transmissão;
- Ruído Gaussiano Branco AWGN;
- Análises de Sinais, a partir do Diagrama de Olho;
- Codificações e Decodificações: BPH, CMI, HDB3 e AMI;
- Modulação e Demodulação de Pulsos PAM e PCM.

## APLICATIVOS

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.

### Aplicativos para Mobile

#### EXXER APP

- Visualização do kit em realidade aumentada
- Sistema de aquisição de dados  
—> QR Code/link para o aplicativo





# 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)

## CARACTERÍSTICAS

Kit didático para estudo em Telecomunicações, composto por diversos módulos que permite explorar os principais tipos de Modulações, possibilitando analisar diferentes características e compreender seu funcionamento. Mais do que isso, ele utiliza Modulações e Demodulações Analógicas e Digitais, permitindo observar conceitos das modernas formas de telecomunicações.

### TLCOM3000

Banco de Ensaio em Comunicação Analógica e Digital



### Configurações

- Modulação e Demodulação em amplitude AM, AM-DSB e AM-SSB;
- Phase Locked Loop (PLL) – Malha de Captura de Fase;
- Modulação e Demodulação ASK e PSK;
- Método Chaveamento Digital: Modulações 2ASK, 2PSK, 2FSK e DPSK;
- Análises de Sinais, a partir do Diagrama de Olho;
- Multiplexação e Demultiplexação por Divisão de Frequência (FDM) e Divisão de Tempo (TDM);
- Codificações e Decodificações: BPH, CMI, HDB3 e AMI;
- 08 Modos de Modulações e Demodulações Digitais: MSK, 0.3GMSK, 0.5GMSK, QPSK, OQPSK, DQPSK;

### DIMENSÕES

Altura	466mm
Largura	687mm
Profundidade	277mm
Peso	4,0Kg

### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Alimentação	Bivolt 110/220Vav – 50/60Hz
Conexões	Bornes 2mm de Segurança



## HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

### Modulações Básicas

- Demodulação de amplitude AM–DSB (Demodulação Coerente);
- Demodulação de amplitude AM (Método de Detecção de Envelope);
- Modulação de amplitude AM–SSB (Demodulação Coerente);
- Phase Locked Loop (PLL) – Malha de Captura de Fase;
- Método Multiplicação Analógica: Modulação ASK e PSK;
- Método Chaveamento Digital: Modulações 2ASK, 2PSK, 2FSK e DPSK.

### Modulações Modernas

- Modulações e Demodulações Digitais: MSK, 0.3GMSK, 0.5GMSK, QPSK, OQPSK, DQPSK,  $\pi$ /DQPSK e 16QAM, modos acionados por chave de seleção dip-switch;
- Modos de Sincronismo: Portadora, Símbolo e Quadro;
- Codificação e Decodificação CVSD.