



**MECAN**  
Mecânica



**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 o que faz a diferença na aceleração do **desenvolvimento humano e mundial!**




TECNOLOGIA ● INOVAÇÃO ● EDUCAÇÃO



# MECAN


## Mecânica

 A Mecânica é a área da física que estuda os movimentos de corpos macroscópicos, as forças aplicadas aos objetos que resultam em deslocamentos e a mudanças na posição em relação ao ambiente. Esse campo de estudo se divide em três áreas: mecânica clássica, que estuda os movimentos do cotidiano; mecânica relativista, analisa os corpos com velocidades próximas da luz; e mecânica quântica, que se dedica a estudar os movimento dentro do átomo.


A série MECAN foi desenvolvida para atender as necessidades de capacitação nesta importante área de estudo. Os modelos da série permitem estudar as aplicações de termodinâmica, montagem de elementos de máquinas, vibrações e até mesmo sistemas de bombeamento.

A serie MECAN traz kits que permitem explorar esta tecnologia de forma prática e segura, promovendo um ensino amplo e com resultados.

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

## BANCADA 'ASSOCIAÇÃO DE BOMBAS'

- Levantar e analisar as curvas específicas das bombas centrífugas;
- Analisar e compreender os sistema de bombeamento em série e em paralelo;
- Compreender o efeito de cavitação;
- Compreender e aplicar o controle de PID nas variáveis de pressão e vazão;

## ANÁLISE DE VIBRAÇÕES

- Fazer alinhamentos de eixos com relógio comparador;
- Compreender e analisar os diversos tipo de vibrações que podem ocorrer no sistema;
- Compreender e conhecer os sistemas de acoplamentos e elementos de transmissão flexíveis;

## ELEMENTOS DE MÁQUINAS

- Compreender os tipo de transmissões pelos tipos de engrenagens utilizadas; (cilíndricas, cônicas);
- Fazer cálculos de relações de transmissão;
- Montagem e comparação de diferentes acoplamentos;

## ANÁLISE DE TERMODINÂMICA

- Compreender as diferenças entre processo real e ideal de refrigeração;
- Analisar variáveis de temperatura, pressão e vazão em um sistema de refrigeração;
- Análises do processo de termodinâmica através de gráficos;



## DESTAQUES TECNOLÓGICOS


As bancadas de associação de bombas são equipadas com transdutores de vazão e pressão em cada ponto relevante do circuito, permitindo uma análise minuciosa do comportamento e eficiência sob diferentes condições de operação. Acompanha um tablet com aplicativo em LabView que possibilita a alteração de parâmetros de operação, bem como a visualização de gráficos relacionados as curvas das bombas e sistema.

As bancadas de termodinâmica possuem controladores, já equipados com licença de programação, e com programa já gravado para ensaios das aplicações. Acompanha um tablet com sistema supervisorio para as análises via gráficos.

As bancadas de elementos de máquinas são compostas por componentes mecânicos de alta qualidade e que não oxidam. Possuem uma estrutura robusta e com designer próprio. Acompanha ferramentas para montagem e desmontagem e 1 caixa organizadora com componentes para montagem.

As bancadas de vibração são equipadas com motores elétricos, que por sua vez são controlados por inversor de frequência e este é armazenado em um painel elétrico protegido e controlado seguindo normas de segurança. São equipados com sensores, medidores e relógio comparador para ajudar na análise e montagem das práticas.



 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

- Componentes protegidos;
- Dispositivos industriais e de qualidade;
- Sistema completo já com softwares e programas funcionais;
- Montagem flexível dos componentes;
- Ferramentas para montagem e desmontagem;

## PRINCIPAIS DIFERENCIAIS

- Segurança/Safety;
- Não requer ferramentas;
- Material didático.

## CONFIGURAÇÕES DO DISPOSITIVOS

PARTNUMBER	DESCRIÇÃO	ALIMENTAÇÃO
MECAN2000-L21-001	Bancada de análise de termodinâmica	Monofásica/Bifásica 220V 50/60Hz
MECAN3000-L31-001 MECAN3000-L41-001	Bancada associação de bombas	Trifásica 220V 50/60Hz Trifásica 380V 50/60Hz
MECAN4000-L-001	Bancada de elementos de máquinas	—
MECAN5000-L21-001	Bancada de análise de vibrações Lite	Monofásica/Bifásica 220V 50/60Hz
MECAN5000-L21-002	Bancada de análise de vibrações Full	Monofásica/Bifásica 220V 50/60Hz

## CARACTERÍSTICAS

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

### MECAN2000

Bancada de Análise de Termodinâmica



### Configurações

- Estrutura em aço-carbono com pintura eletrostática;
- Rodízios com trava;
- Tanques de processo com tubulação e dispositivos como válvula;
- Sistema de homogeneização;
- Conformidade com as normas de segurança;
- Sistema de aquisição de dados;

#### DIMENSÕES

Altura	1400mm
Largura	1400mm
Profundidade	690mm
Peso	250Kg

#### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Alimentação	220Vca 50/60Hz
Proteção	Contra curto-circuito, sobrecarga e choques elétricos



## CARACTERÍSTICAS

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

### MECAN3000

Bancada Associação de Bombas



### Configurações

- Estrutura em aço-carbono com pintura eletrostática;
- Rodízios com trava;
- Pontos de medição de pressão e vazão;
- Sistema de supervisão via tablet, com software incluso;
- Conformidade com as normas de segurança;
- Painel elétrico de controle;

### DIMENSÕES

Altura	1700mm
Largura	1500mm
Profundidade	700mm
Peso	250Kg

### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Alimentação	220Vca 50/60Hz 380Vca 50/60Hz2
Proteção	contra curto-circuito, sobrecarga e choques elétricos

## CARACTERÍSTICAS

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

### MECAN4000

Bancada de Elementos de Máquinas



## Configurações

- Estrutura em aço-carbono com pintura eletrostática;
- Rodízios com trava;
- Montagem flexível dos componentes em perfil de alumínio;
- Eixos em aço inoxidável;
- Conformidade com as normas de segurança;
- Ferramentas para montagem e desmontagem dos conjuntos;

## DIMENSÕES

Altura	1050mm
Largura	1100mm
Profundidade	750mm
Peso	165Kg

## CARACTERÍSTICAS

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

### MECAN5000

Bancada de Análise de Vibrações



### Configurações

- Estrutura em aço-carbono com pintura eletrostática;
- Rodízios com trava;
- Montagem flexível dos componentes em perfil de alumínio;
- Troca rápida de rolamentos com ferramenta fornecida junto com o equipamento;
- Conformidade com as normas de segurança;

#### DIMENSÕES

Altura	1300mm
Largura	1090mm
Profundidade	750mm
Peso	280Kg

#### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Alimentação	220Vca 50/60Hz
Proteção	contra curto-circuito, sobrecarga e choques elétricos

## CARACTERÍSTICAS

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

### MECAN5000

Bancada de Análise de Vibrações



### Configurações

- Estrutura em aço-carbono com pintura eletrostática;
- Rodízios com trava;
- Montagem flexível dos componentes em perfil de alumínio;
- Troca rápida de rolamentos com ferramenta fornecida junto com o equipamento; ;
- Conformidade com as normas de segurança;
- Sistema de aquisição de dados;
- Sistema de supervisão de dados com computador;

#### DIMENSÕES

Altura	1300mm
Largura	1090mm
Profundidade	750mm
Peso	350Kg

#### CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS


Alimentação	220Vca 50/60Hz
Proteção	contra curto-circuito, sobrecarga e choques elétricos



# 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.

UMBER	DESCRIÇÃO	EQUIPE(ALUNO/KIT)	UTILIZAÇÃO
MECAN2000	Bancada de análise de termodinâmica	3 a 4	Eventual 1 Kit para 3 equipes
MECAN3000	Bancada associação de bombas	3 a 4	Eventual 1 Kit para 3 equipes
MECAN4000	Bancada elementos de máquinas	3 a 4	Eventual 1 Kit para 3 equipes
MECAN5000	Bancada de análise de vibrações	3 a 4	Eventual 1 Kit para 3 equipes

## INFRAESTRUTURA

	MECAN2000	MECAN3000	MECAN4000	MECAN5000
ELÉTRICA	1 Tomada monofásica	1 Tomada trifásica	-	1 Tomada monofásica

## CONECTIVIDADE

Conexões Ethernet por estação de trabalho	2 porta Ethernet (para computador e para o kit)
Rede Wi-Fi	Recomendado
Acesso a Internet	Recomendado
Computador	Os kits que possuem software, computador/tablet acompanha produto

## FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO

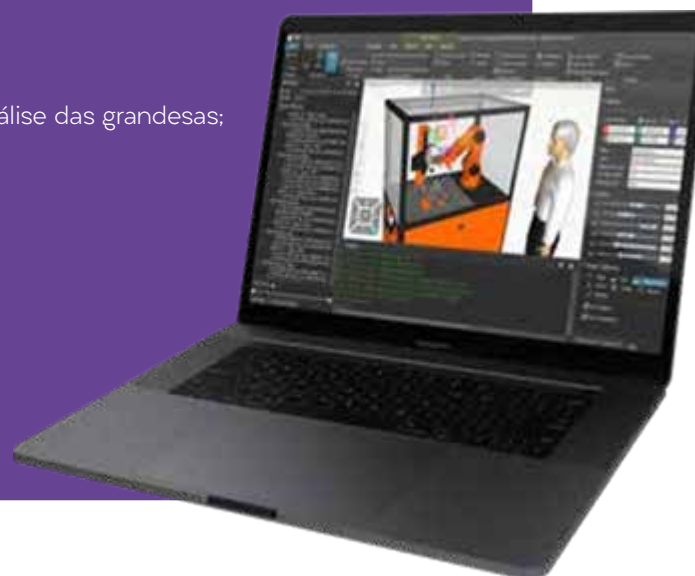
Nossas soluções didáticas são complementadas com as ferramentas de desenvolvimentos e softwares profissionais necessárias para a capacitação integral do estudante.

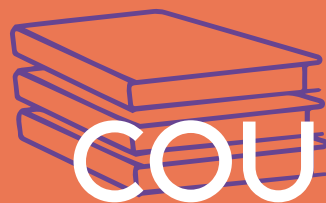
Licenças  
Inclusas

### Para o kit de Associação de Bombas

#### LabVIEW

- Ferramenta para desenvolvimento a análise das grandezas;





# 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

### Termodinâmica

- Analisar as variáveis de temperatura, pressão e vazão;
- Analisar o processo termodinâmico através de um gráfico de pressão versus entalpia animado em tempo real;
- Compreender a efetividade dos trocadores;
- Compreender o coeficiente global de transferência de calor dos trocadores;

### Associação de Bombas

- Compreender o sistema em operação de bombeamento simples, em série e paralelo;
- Determinar a eficiência das bombas relacionando potência elétrica fornecida com a potência hidráulica entregue;
- Compreender a variação das medidas de pressão na entrada e saída de cada bomba sob diferentes condições de velocidade e curva do sistema;
- Identificar o ponto de cavitação através da variação do NPSH disponível na entrada da bomba;

### Elementos de Máquinas

- Compreender a transformação de movimento rotativo para linear;
- Compreender a conservação de energia cinética e comparação de rendimento entre transmissões;
- Compreender a montagem de transmissão com elementos flexíveis;

### Análise de Vibrações

- Analisar a vibração global de um sistema mecânico;
- Análisar a vibração causada por desbalanceamentos;
- Análisar a vibração em gráficos de tempo e espectros de frequência;
- Compreender a atenuação de vibração com diferentes acoplamentos;



## 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.

### Mobile 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.



### Exxer App

#### ANIMAÇÃO DIDÁTICA

- Animações em realidade aumentada que apresentam os principais dispositivos em corte e seu processo de montagem/desmontagem. Visualização dos princípios de funcionamento. Animações que auxiliam na compreensão do processo físicos envolvidos e na aplicação da tecnologia.





# 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)