

## **Laboratórios Didáticos Especializados**

O curso de Engenharia de Automação Industrial tem como característica forte ênfase em aulas práticas, pois muitas disciplinas têm aulas teóricas e aulas de laboratório como co-requisitos. O curso conta com laboratórios específicos e não específicos utilizados em aulas práticas e trabalhos de pesquisa.

Os laboratórios da Instituição são destinados, prioritariamente, ao desenvolvimento das atividades de ensino e pesquisa vinculadas ao CEFET-MG, com acesso permitido a usuários da comunidade escolar previamente autorizado.

Os laboratórios específicos, bem como os demais utilizados pelo curso, com sua infraestrutura, são listados a seguir:

### **1 Laboratório de Acionamentos Elétricos**

Com área principal de 65 m<sup>2</sup>, este laboratório atende aos Cursos de Engenharia de Automação Industrial e Técnico Eletrônica e é composto pelos seguintes equipamentos: 9 computadores; 4 Bancadas didáticas; 5 Plc; Wattímetro; Sequenciômetro; Módulo regulador DC; Módulo diac & triac; 2 Módulos transformadores; Módulo medidor; 2 Módulos medidores multifunção; Módulo circuito foto controlador; Módulo retificador trifásico; Módulo circuito partida/parada; Módulo circuitos de comando; Módulo detector de fase; Módulo tiristores; Módulo aplicação de infravermelho; Módulo circuito de disparo e controle; Módulo circuito controlador trifásico; Módulo carregador de bateria; Módulo lâmpada de carga; Módulo controle de painel; Módulo controle velocidade do motor; Módulo inversor DC/AC; Módulo transformador de corrente; Módulo circuito de comando; Módulo circuito de lâmpada fluorescente; 2 Módulos disparo TAC785; Módulo circuito chopper; 2 Módulos reostato; Módulo inversor de frequência; Módulo de carga; 2 Módulos retificadores; Módulo de disparo e controle; Módulo conversor de 6 fases; Módulo circuito de intertravamento; Módulo conexões série/paralelo; Módulo circuito lâmpadas; Simulador de defeitos SD-1B; Simulador CTW-A03; Simulador CFW-09; 4 Fontes variáveis; Alicates amperímetro; 3 Multímetros; 2 Varivolt; Fonte SD1300M; Fonte tensão alternada; 8 Protoboards; 7 Monitores; 6 Osciloscópios analógicos; 5 Osciloscópios digitais; 6 Geradores de função; 8 Módulos universais; 5 Módulos eletrônicos digitais; 5 Fontes variáveis.

### **2 Laboratório de Controle e Automação**

Com área principal de 65 m<sup>2</sup>, este laboratório atende aos Cursos de Engenharia de Automação Industrial e Técnico Eletrônica e é composto pelos seguintes equipamentos: 1 planta didática para controle de temperatura via computador; 1 planta didática para controle de pressão via computador; 1 planta didática para controle de nível via computador; 1 planta didática para controle de pH via computador; 1 planta didática para calibração de balança com célula de carga e um computador; 1 planta didática completa (FESTO) para controle simultâneo de temperatura, vazão, pressão e nível e simulação de todo processo com 1 computador; quadro branco e tela para retroprojetor; PLC SLC 500; CD 600; compressor e manifold para ar condicionado.

Recentemente foi adquirida, e já instalada, uma planta industrial de duas linhas de controle independentes e/ou cascatas, com toda instrumentação eletrônica digital programável e habilidades práticas.

### **3-Laboratórios de Circuitos CC e CA**

O laboratório de Circuitos CC é utilizado nos laboratórios de Eletrônica I e II. O laboratório de Circuitos CA é utilizado no laboratório de Acionamentos Elétricos.

### **4-Laboratórios de Tecnologia da Informação**

A coordenação do curso de Engenharia de Automação Industrial conta com o apoio técnico do Núcleo de Tecnologia da Informação –NTI para manutenção de *hardwares* e atualização dos *softwares* em laboratórios de informática e demais laboratórios que façam uso de computadores.

Estes Laboratórios do curso de Engenharia de Automação Industrial são disponibilizados aos alunos fora do horário de aula para trabalhos de pesquisa ou trabalho de conclusão de curso, mediante cadastro feito pelo professor responsável junto à Secretaria do Departamento de Eletromecânica, responsável pelo controle das chaves dos laboratórios.

### **5-Laboratório de Produção Mecânica e Soldagem (Fabricação)**

Em três áreas independentes, estes laboratórios contêm:

Torno horizontal Nardini 1500 mm; Torno horizontal Joinville; Torno horizontal Nardini 1000 mm; Torno horizontal Joinville 1000 mm; 2 Fresadoras universal Kone; Fresadora universal Cláudio Eberle; Aplainadora; Serra automática de solo; Motoesmeril para afiação de ferramentas; 2 bancadas para ajustagem/montagens; Centralizador/tangenciador para fresadora; 2 aparelhos divisores; Cabeçote universal; Chaveteiro; Furadeiras de bancada Kone; 2 Furadeiras de bancada; 15 paquímetros diversas medidas; 21 Micrômetros e acessórios diversos; 12 relógios comparadores; suta; acessórios; 25 Acessórios diversos para ajustagem (limas, alargadores, etc); Calandra IMAG; Conjunto de oxicorte e solda; 4 Retificadores de solda; Máquina de solda MIG; 4 Muflas com termopar digital; Forno com cadinho; queimador a gás para fusão de alumínio com botijão 13 KG; e Estufa para eletrodos.

### **6-Laboratório de Projetos**

O Laboratório de Projetos conta com uma área construída de 115m<sup>2</sup>, distribuída em dois ambientes sendo que um deles tem área de 58m<sup>2</sup> e o outro de 57m<sup>2</sup>. Cada um dos dois ambientes deste laboratório estão equipados com 22 conjuntos de pranchetas/bancos para o formato A2. Em todas as pranchetas há uma régua paralela instalada. Os dois ambientes possuem, ainda, quadro branco e armários para acondicionamento dos instrumentos didáticos necessários para as aulas como: compasso, transferidor, modelos e outros.

A estrutura deste laboratório atende aos alunos dos Cursos Técnicos em Mecânica, Eletrônica, e Edificações, além das engenharias de Automação Industrial e de Minas.

### **7-Laboratório de Física**

Com área principal de 34,5 m<sup>2</sup>, possui uma bancada fixa de concreto em forma de zero, com contém 14 tomadas (110 e 220V) distribuídas sob o tampo, pia com 1 torneira, quadro branco com 3 m<sup>2</sup>, 6 spots de 4 lâmpadas fluorescentes de 40W (totalizando 24 lâmpadas) e 14 bancos para os alunos. Tem capacidade para atender turmas com 16 alunos e não possui Técnico de Laboratório. Também possui uma sala menor de apoio, com 9,3 m<sup>2</sup>, onde são guardados em prateleiras todos os equipamentos que pertencem ao laboratório.

### **8-Laboratório de Química**

O Laboratório de Química do CEFET-MG / Unidade de Araxá tem área principal de 44,3 m<sup>2</sup>, no qual se encontra uma bancada fixa de concreto dotada de linhas de gás GLP, gás nitrogênio e linha de água. Dispõe de armário para acondicionamento de reagentes (sólidos e líquidos), bem como armários para acomodação de equipamentos, materiais e vidrarias de laboratório. Adicionalmente, há duas prateleiras fixadas em uma das paredes, utilizadas para acomodações diversas.

As bancadas possuem suportes superiores para acondicionamento e manipulação de frascos de reagentes, frascos reagentes e outros utensílios necessários à execução dos experimentos. Acima de toda a extensão da bancada, há um sistema de exaustão para possibilitar a realização de reações e/ou manipulações que liberem gases nocivos, sem que haja necessidade de deslocamento até a capela, o que facilita a realização simultânea dessas reações por todos os alunos da turma. Para acomodações, o laboratório possui uma mesa com cadeira para o professor e 22 bancos para os alunos. Tem capacidade para atender turmas com 20 alunos. O laboratório de Química não conta com Técnico de Laboratório.

Além do espaço físico já mencionado, o espaço tem, de forma contígua, uma “Sala para Instrumentação” com área de 5,1 m<sup>2</sup>, contendo duas bancadas para acomodação de instrumentos. Nesta sala, é realizada medidas de massa em uma balança analítica e medidas espectrofotométricas num espectrofotômetro UV/Vis e num fotômetro. No que se refere à segurança, o laboratório possui um chuveiro de emergência com lava olhos, capela, sistema de exaustão sobre as bancadas, extintor de incêndio e porta ampla que permite rápida evacuação de pessoas.

### **9-Laboratório de Fabricação Mecânica**

1 Torno Nardini 300-IV, 1 Torno Mascot ,1 Torno Joinville, 1 Retificadora Cilíndrica Ferdi-Mat, 1 Retificadora Rebolo Time Master Modelo F64080W, Fresadora Diplomat 50 PSGT, Fresadora Diplomat Display Digital FVF-200, Fresadora Universal Kone KFU-3, 1 Plaina Limadora Rocco 450, Fresadora Ebele, Serra Rotativa BAN-SAW AK-501, 1 Furadeira Cônica Kone KM-38, Conjunto de Ferramentas; 1 Bancada de Usinagem por rolo.

### **10-Laboratório de Soldagem**

1 Equipamento de Solda TIG, Fabricante Miller, Modelo Sincrowave 250-DX; 145497; 3 Equipamentos de Solda MIG/MAG, Fabricante Bambozzi, Modelo TTR-3100s; 3 Equipamentos de Solda Eletrodo Revestido, Fabricante Bambozzi 430-A, Modelo TTR-2600s; 1 Equipamento de Solda MAG/MIG/TIG, Fabricante Lincon, Modelo S 350,1 Equipamento de Solda Eletrodo, Fabricante Lincon, Modelo V160-T; 1 Equipamento de Solda corte a Plasma, Fabricante Lincon, Modelo Tomawk-1000; 1 Equipamento MIG/MAG/Eletrodo, Fabricante ESAB, Modelo Warrior-500; 1 Transformador 220/380V.

### **11-Laboratório de Motores e Refrigeração**

1 motor Diesel (inoperante), 1 motor Otto Carburado, (inoperante), 1 motor Gasolina Injeção (em funcionamento); bancada de Resfriamento Evaporativo, 1 bancada de Refrigeração Híbrida.

## **12-Laboratório de Hidráulica e Pneumática**

1 Bancada Eletro-Hidráulica Fabricante Parker Produto D744H5001NR; 1 Bancada Eletro-Hidráulica Fabricante Festo; 1 Bancada Eletro-Pneumática Fabricante Festo; 1 Bancada de Testes de Bombeamento Fabricante Nova Didacta, ModeloTQ-H47; 7 conjuntos de Computadores.

## **13-Laboratório de Metalografia, Metrologia e Ensaios Destrutivos**

1 Máquina de Ensaio Charpy 50 J, 1 Máquina de Ensaio Charpy 450 J, 1 Cortadora Metalográfica CM80VV-156940; 3 Goniômetro Analógico: 154996; 154997; 154998; 1 Trocador de Altura Eletrônico; 154995; 2 Micrômetro de Profundidade: 154983; 154984; 10 Relógios Comparador: sequência 154985-154994; 2 Paquímetros Leitura Digital.

## **14-Laboratório de Informática Prédio 11**

15 computadores em uso

## **15-Laboratório e Acionamentos Elétricos**

9 Computadores em uso; bancada didática-042407; PLC-042340; 042339; PLC-042394; wattímetro-042380; sequencímetro-042367; módulo regulador DC; módulo diac & triac-042324; 2 módulos transformadores-042335; 042336; 3 módulos medidor multifunção-042387; 042385; 042386; módulo circuito foto controlador-042333; módulo retificador trifásico-042317; módulo circuito partida/parada-042332; módulo circuitos de comando-042320; módulo detector de fase-042322; módulo tiristores-042329; módulo aplicação de infravermelho-042338; módulo circuito de disparo e controle-042326; módulo circuito controlador trifásico-042337; módulo carregador de bateria-042343; módulo lâmpada de carga-042379; módulo controle de painel-042383; módulo controle velocidade do motor-042348; módulo inversor DC/AC-042323; módulo transformador de corrente-042342; módulo circuito de comando-042353; módulo circuito de lâmpada fluorescente-042352; módulo disparo TAC785-042318; módulo disparo TAC785-042319; módulo circuito chopper-042330; módulo reostato-042345; módulo reostato-042346; módulo inversor de frequência -042393; módulo de carga-042344; módulo retificador -042349; módulo retificador -042392; módulo de disparo e controle-042347; módulo conversor de 6 fases-042321; módulo circuito de intertravamento-042331; módulo conexões série/paralelo-042351; módulo circuito lâmpadas-042350; simulador de defeitos SD-1B; simulador CTW-A03; simulador CFW-09; 4 fontes variáveis-042382; 042389; 042381; 042390; alicate amperímetro-042365; 3 multímetros-042358; 042357; 042355; 2 varivolt-042253; 042252; fonte SD1300M-042388; fonte tensão alternada-042384; 8 protoboard-042373; 042372; 042374; 042371; 042376; 042375; 042378; 042377.

## **16-Laboratório de Controle e Automação**

6 Computadores e monitores em uso; planta de controle de PH-042294; planta regulador de pressão-042299; planta controle de vazão-042306; planta controle de temperatura-042298; planta controle de nível-042305; planta de controle geral-042296; fonte variável-042391; planta de força-042295; multímetro digital; medidor LCL; década resistiva; gerador de função. Banco de ensaios para controle de processos em supervisorio-NF001.813.268

## **17-Laboratório de Eletrônica 1**

6 Computadores em uso patrimônio; monitores patrimônio; 6 osciloscópios analógicos patrimônio; gerador de função-042221-em uso; gerador de função-042220-em uso;

gerador de função-042219-em uso; 3 geradores de função, patrimônio: 042222; 042223; 038221; 3 osciloscópios digitais -042139; 042140; 042137; 2 módulo universal-111984; 111983; 5 módulos de eletrônica digital patrimônio.

### **18-Laboratório de Eletrônica 2**

6 Computadores; 6 osciloscópios analógicos; 5 osciloscópios digitais; gerador de função; 5 geradores de função; 4 módulos universal; 4 módulos universal s/ patrimônio; 5 módulos de eletrônica digital; 13 Protoboard; 17 Multímetros; 4 Varivolt; Datashow; Alicates amperímetro; Testador de CI; Analisador de energia.

### **19-Laboratório de Informática Prédio 7**

Computadores

### **20-Laboratório de Redes**

15 Multímetros de bancada patrimônio; 3 geradores de função; 2 osciloscópios digitais; 6 retificadores de fase; 2 analisadores de energia; 1 osciloscópio digital; 8 medidores LCR; 9 Multímetros digitais; 4 Luxímetros; 3 Termômetros digital; 2 Termômetros infravermelho; 1 Decibelímetro; 7 Tacômetro; 2 estações de retrabalho; 11 Kit de micro arm; 7 alicates amperímetros; 2 anemômetros digitais; 21 fontes variável; prensa térmica; 2 supercapacitor; 20 kitlego mindstorms; 6 alicates wattímetro.

### **21-Laboratório de Sensores**

15 Multímetros de bancada patrimônio; 3 geradores de função; 2 osciloscópios digital; 6 retificadores de fase; 2 analisadores de energia; 1 osciloscópio digital; 8 medidores lcr; 9 Multímetros digital; 4 Luxímetros; 3 Termômetros digital; 2 Termômetros infravermelho; 1 Decibelímetro; 7 Tacômetro; 2 estações de retrabalho; 11 Kit de micro arm; 7 alicate amperímetro; 2 anemômetros digital; 21 fontes variável; prensa térmica; 2 supercapacitor; 20 kit lego mindstorms; 6 alicates wattímetro, com 6 fontes CC e 6 computadores PC, 12 kits de sensores analógicos/digitais ED

### **22-Laboratório de Redes Industriais**

Instalado nos laboratórios de Controle e Automação, com a interligação das plantas de processos de Nível, Pressão, Vazão e Temperatura, e futuramente das demais plantas, em rede 270 RS#485 para desenvolvimentos de *hard & soft wares* de TCCs de alunos, 1 kit rede industrial Hart da SMAR.