

2019

**RELATÓRIO DE INFRAESTRUTURA
DO CURSO DE ENGENHARIA FÍSICA**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA FÍSICA**

**RELATÓRIO DE INFRAESTRUTURA DO
CURSO DE ENGENHARIA FÍSICA**

ENFI – UEMS
Dourados – MS
Setembro de 2019

Sumário

1	BREVE HISTÓRICO	1
2	INFRAESTRUTURA GERAL	1
2.1	BIBLIOTECA CENTRAL	1
2.2	ÁREA DE CONVIVÊNCIA E RESTAURANTE	2
2.3	TERMINAL BANCÁRIO.	3
2.4	REDE SEM FIO.....	4
2.5	ÔNIBUS URBANO	4
2.6	ÔNIBUS DA UEMS	4
3	INFRAESTRUTURA ESPECÍFICA	4
3.1	INFRAESTRUTURA NA UEMS - UNIDADE DOURADOS	5
3.1.1	Sala da coordenação do curso	5
3.1.2	Secretaria acadêmica	5
3.1.3	Salas dos professores	6
3.1.4	Sala de reuniões.....	6
3.1.5	Anfiteatros.....	7
3.1.6	Salas de aulas	9
3.1.7	Laboratório de física básica	12
3.1.8	Laboratório de física moderna.....	19
3.1.9	Laboratório de química	24
3.1.10	Laboratórios de computação	25
3.1.11	Laboratório de instrumentação geral	27
3.1.12	Laboratório de eletrônica, automação e controle.....	29
3.2	INFRAESTRUTURA NA FATEC SENAI DOURADOS.....	46
3.2.1	Laboratório de fabricação e prototipagem rápida (FABLAB SENAI-UEMS) 46	
3.2.2	Laboratório de automação e redes industriais	55

3.2.3	Laboratório de edificações.....	58
3.2.4	Laboratório de instalações elétricas e industriais.....	58
3.2.5	Laboratório de instalações elétricas prediais	60
3.2.6	Laboratório de eletrônica analógica.....	60
3.2.7	Laboratório de eletrônica digital.....	62
3.2.8	Laboratório de hidráulica e pneumática	62
3.2.9	Laboratório de instrumentação	63
3.2.10	Laboratórios de informática	64
3.2.11	Laboratório de máquinas agrícolas e mecânica diesel.....	66
3.2.12	Laboratório de metrologia.....	67
3.2.13	Laboratório de microdestilaria	69
3.2.14	Laboratório de oficina mecânica automotiva	70
3.2.15	Laboratório de segurança do trabalho.....	71
3.2.16	Laboratório físico-química	72
3.2.17	Laboratório de metalmecânica	74

Índice de Quadros

Quadro 1 – Resumo descritivo do Laboratório de Automação e Redes Industriais ..	56
Quadro 2 – Resumo descritivo do Laboratório de Edificações.....	58
Quadro 3 – Resumo descritivo do Laboratório de Instalações Elétricas e Industriais.	59
Quadro 4 – Resumo descritivo do Laboratório de Instalações Elétricas e Prediais. .	60
Quadro 5 – Resumo descritivo do Laboratório de Eletrônica Analógica.	61
Quadro 6 – Resumo descritivo do Laboratório de Eletrônica Digital.	62
Quadro 7 – Resumo descritivo do Laboratório de Hidráulica e Pneumática.	63
Quadro 8 – Resumo descritivo do Laboratório de Instrumentação.	64
Quadro 9 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 1.	65
Quadro 10 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 2.	65
Quadro 11 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 3.	65
Quadro 12 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 4.	66

Quadro 13 – Resumo descritivo do Laboratório de Máquinas Agrícolas e Mecânica Diesel.	66
Quadro 14 – Resumo descritivo do Laboratório de Metrologia.	68
Quadro 15 – Resumo descritivo do Laboratório de Microdestilaria.	69
Quadro 16 – Resumo descritivo do Laboratório de Oficina Mecânica Automotiva....	70
Quadro 17 – Resumo descritivo do Laboratório de Segurança do Trabalho.....	71
Quadro 18 – Resumo descritivo do Laboratório de Físico-Química.	72
Quadro 19 – Resumo descritivo do Laboratório de Metalmecânica.	74

Índice de Ilustrações

Figura 1 – Biblioteca Central conjunta UEMS/UFGD.	2
Figura 2 – Foto Área de Convivência e Cantina da UEMS.	3
Figura 3 – Foto Terminal Bancários Bloco A.	3
Figura 4 – Foto da Sala de Coordenação de Curso.	5
Figura 5 – Foto da Secretaria Acadêmica de Curso.....	6
Figura 6 – Foto da Sala de Reuniões.....	7
Figura 7 – Foto do Anfiteatro Bloco A.	8
Figura 8 – Foto do Anfiteatro Bloco G.	9
Figura 9 – Foto da Sala da 1ª Série do Curso.....	10
Figura 10 – Foto da Sala da 2ª Série do Curso.....	10
Figura 11 – Foto da Sala da 3ª Série do Curso.....	11
Figura 12 – Foto da Sala da 4ª Série do Curso.....	11
Figura 13 – Foto da Sala da 5ª Série do Curso.....	12
Figura 14 – Laboratório de Física Básica.....	13
Figura 15 – Almojarifado do Laboratório de Física Básica.	17
Figura 16 – Laboratório de Física Moderna.....	20
Figura 17 – Laboratório de Química.....	24
Figura 18 – Laboratório de Computação (Bloco B).	26
Figura 19 – Laboratório de Computação (Bloco G).....	27
Figura 20 – Laboratório de Instrumentação Geral.....	29
Figura 21 – Laboratório de Eletrônica, Automação e Controle.....	30
Figura 22 – Unidade de treinamento em pneumática / eletropneumática da marca	

FESTO	34
Figura 23 – Bancada de treinamento em Hidráulica / Eletrohidráulica FESTO	39
Figura 24 – Kit de Eletrônica/Plataforma Integrada de Instrumentos Virtuais da marca National Instruments, modelo NI ELVIS II+	45
Figura 25 – Vista Externa das Salas do FABLAB SENAI-UEMS.	47
Figura 26 – Sala de Projetos do FABLAB SENAI-UEMS (Espaço de Coworking). ...	48
Figura 27 – Sala de Fabricação do FABLAB SENAI-UEMS.....	49
Figura 28 – Minitorno Manrod MR301 de 350 W de potência.	50
Figura 29 – Mini furadeira fresadora profissional Manrod MR220 de 350 W de potência.	51
Figura 30 – Furadeira de bancada FERRARI FG-13 de 250W de potência Furadeira de Bancada.	52
Figura 31 – Impressora 3D Sethi3D S3 com estação de trabalho.....	53
Figura 32 – Prototipadora PCI/PCB – Proto 1S.....	54
Figura 33 – Bancada multifunção de marcenaria, máquina de Silk e kit multifunção marcenaria.	54
Figura 34 – Quadro de ferramentas contendo chaves de boca, alicates, martelo, chaves de fenda e Philips.....	55
Figura 35 – Laboratório de Automação e Redes Industriais.....	56
Figura 36 –Laboratório de Instalações Elétricas e Industriais	59
Figura 37 – Laboratório de Eletrônica Analógica.....	61
Figura 38 – Laboratório de Eletrônica Digital.	62
Figura 39 – Laboratório de Hidráulica e Pneumática.	63
Figura 40 – Laboratório de Instrumentação.....	64
Figura 41 – Laboratório de Máquinas Agrícolas e Mecânica Diesel.....	66
Figura 42 – Laboratório de Metrologia.	68
Figura 43 – Laboratório de Microdestilaria.	69
Figura 44 – laboratório de Oficina Mecânica Automotiva.	70
Figura 45 – Laboratório de Físico-Química.	72

1 BREVE HISTÓRICO

Desde a criação do Curso de Engenharia Física, Bacharelado, aprovado pela Deliberação CE/CEPE nº 176, de 30/11/2009, e reformulação homologada pela Resolução CEPE-UEMS Nº 2.069, de 27 de junho de 2019, inúmeras ações institucionais foram realizadas visando a melhoria da infraestrutura do curso, tanto no quesito relativo ao docente quanto ao aspecto discente.

A infraestrutura disponível ao Curso de Engenharia Física oferece as condições necessárias para o aluno ser recebido e ter um convívio social, educacional e cultural adequado, e que permite o desenvolvimento de todas as suas atividades acadêmicas; são espaços salubres e dimensionados para o atendimento adequado aos acadêmicos do curso.

A apresentação dessa infraestrutura será dividida em duas partes: Infraestrutura Geral e Infraestrutura Específica.

2 INFRAESTRUTURA GERAL

Nesta seção apresentamos as facilidades da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) em sua unidade de Dourados, cuja integração e racionalização oferecida proporcionam conforto e condições ao acadêmico no seu período de estadia na universidade.

2.1 BIBLIOTECA CENTRAL

Com consulta informatizada, acervo diversificado, numeroso e com títulos contemplando todas as áreas de conhecimento abrangidas pelo Curso, veja Figura 1. Além disso, todos os discentes do curso dispõem de acesso a todo o acervo da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD); dessa forma, o potencial bibliográfico à disposição discente, assim como ao docente, é multiplicado consideravelmente. A integração de ambas as bibliotecas permite acesso e consulta a todo o acervo disponível de livros, trabalhos de conclusão de curso, teses, dissertações, etc. através dos seguintes links eletrônicos: <http://biblioteca.uems.br/> e <https://biblioteca.ufgd.edu.br/>.

Figura 1 – Biblioteca Central conjunta UEMS/UFGD.



Fonte: Portal UFGD, 2019.

2.2 ÁREA DE CONVIVÊNCIA E RESTAURANTE

A área de convivência e a cantina da UEMS compartilham espaços coadunados, totalizando uma área de 142,50 m², estão localizadas entre os blocos B e E, conforme Figura 2. A cantina atendendo em período integral conta com serviços de alimentações rápidas (sucos, refrigerantes, salgados, petiscos etc), além da oferta de refeições completas, atuando desta forma também como restaurante.

Paralelamente a cantina, a UEMS, através da Pró-reitoria de Extensão, Divisão de Atendimento Estudantil (DAE), mantém um programa de oferta de refeições gratuitas a alunos de todos os cursos em situações de fragilidade econômica, bem como bolsas de auxílio financeiro, inclusive para alunos do curso de Engenharia Física.

Quanto às áreas de convivência, a UEMS unidade de Dourados conta ainda com diversos pontos de descansos equipados com bancos espalhados ao redor de sua área construída, além de uma área arborizada que proporciona ambientes de descontração para os estudantes entre as horas de estudos e funcionários nos intervalos de descanso entre as horas de trabalho.

Figura 2 – Foto Área de Convivência e Cantina da UEMS.



Fonte: Autor.

2.3 TERMINAL BANCÁRIO.

Figura 3 – Foto Terminal Bancários Bloco A.



Fonte: Autor.

2.4 REDE SEM FIO

Toda a comunidade acadêmica e administrativa da universidade conta com acesso à internet sem fio (Wi-Fi), em todas as dependências da Unidade de Dourados da UEMS.

2.5 ÔNIBUS URBANO

A unidade da UEMS em Dourados juntamente com UFGD constitui a Cidade Universitária, sendo esta suprida por uma frota de ônibus urbano, os quais constituem o transporte público até a Cidade Universitária. Ao todo, na Cidade Universitária, há três pontos de partida e dois de chegada para a linha “Cidade Universitária–Terminal de Integração Urbano”, terminal este situado na região central de Dourados e de onde partem outros ônibus para diversos bairros da cidade de Dourados.

Além do transporte público, a Cidade Universitária é atendida por transportes privados que realizam o traslado de alunos e funcionários, sendo estes executados por “vans”, ônibus provindos de cidades vizinhas e serviços de motoristas particulares de mobilidade urbana.

2.6 ÔNIBUS DA UEMS

A UEMS possui para deslocamentos de professores, alunos e técnicos a simpósios, congressos, eventos etc. e também para aulas de campo, 03 (três) ônibus, sendo 01 (um) de 45 (quarenta e cinco) assentos e 02(dois) de 15 (quinze) assentos.

3 INFRAESTRUTURA ESPECÍFICA

A infraestrutura específica está localizada na (a) Unidade Dourados da UEMS e na (b) FATEC SENAI Dourados, conforme autorizado inicialmente pelo Convênio SENAI-UEMS 751/2013 e renovado pelo convênio 989/2019 e termo aditivo de cooperação técnica.

3.1 INFRAESTRUTURA NA UEMS - UNIDADE DOURADOS

3.1.1 Sala da coordenação do curso

Sala localizada no bloco F, piso superior (ver Figura 4), com 18m² destinada aos trabalhos do Coordenador e Coordenador Adjunto do curso, contendo: 02 (duas) mesas de trabalho e mesa destinada ao computador desktop, com sistema operacional Windows 7 Professional de 64bits licenciado, aplicativo LibreOffice e outros gratuitos, além de monitor LCD de 18 polegadas e acesso a impressora multifuncional Lexmark Mx 421 destinada a salas de coordenações do bloco F. A sala possui ainda 01 (uma) mesa de reuniões com 05 (cinco) cadeiras, 01 (um) armário e 01 (um) arquivo, ar condicionado e quadro branco.

Figura 4 – Foto da Sala de Coordenação de Curso.



Fonte: Autor.

3.1.2 Secretaria acadêmica

Localizada no bloco F, piso superior (ver Figura 5), com 54m² contendo 09 (nove) mesas com 02 (duas) gavetas, 10 (dez) cadeiras giratórias estofadas, 04

(quatro) cadeiras, 04 (quatro) armários grandes de duas portas, 01 (uma) impressora multifuncional Lexmark Mx 421, 03 (três) armários de aço para pasta suspensa, 10 (dez) micro computadores Intel Pentium CPU G 2120 3.10 GHz, HD 1 TB, RAM 4 GB com monitores colorido Led 18,5”, 05 (cinco) estabilizadores e 02 (dois) ares-condicionados.

Figura 5 – Foto da Secretaria Acadêmica de Curso.



Fonte: Autor.

3.1.3 Salas dos professores

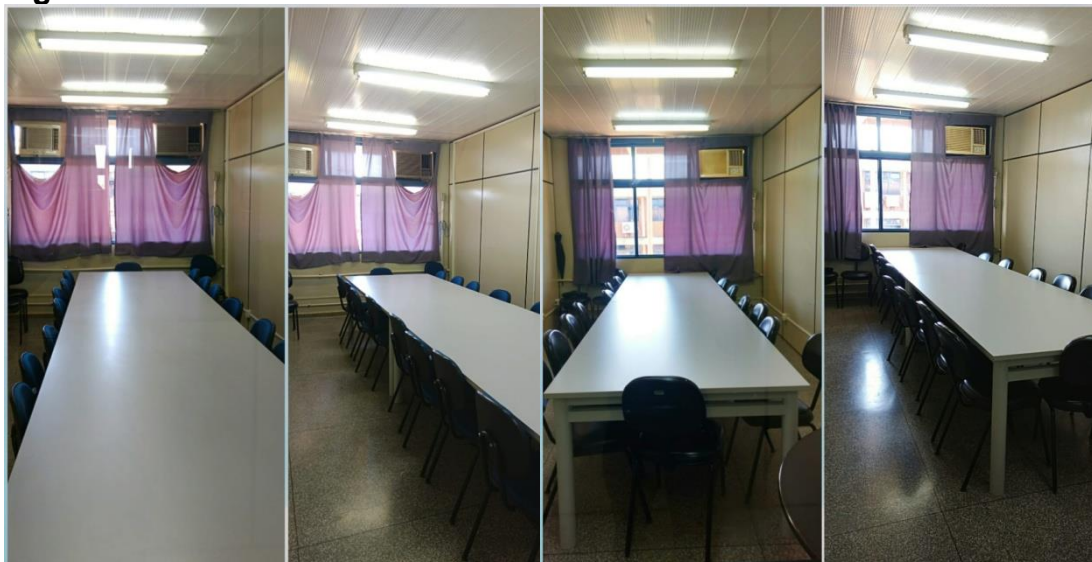
As salas particulares dos professores do curso de Engenharia Física se encontram espalhadas pela unidade de Dourados da UEMS, de acordo com a particularidade da área de conhecimento de cada professor e laboratórios de suas pesquisas. São desde salas com um professor até salas abrigando no máximo quatro professores. Os móveis e equipamentos contidos nas salas são diversos, mas geralmente envolvem sempre mesas, cadeiras, armários e computadores etc.

3.1.4 Sala de reuniões

Salas destinadas a reuniões de comitês e comissões do curso, além de ser utilizada para trabalho em grupo de professores, tais como reuniões de projetos, apresentações de Trabalhos de Conclusão de Curso etc. O curso conta com a utilização de duas salas situadas no bloco F, piso superior (ver Figura 6), com 18m²

cada, contendo 02 (duas) mesas de reuniões e diversas cadeiras, além de suporte a projetor data show fornecido pela Gerência da Unidade de Dourados via reserva antecipada.

Figura 6 – Foto da Sala de Reuniões.



Fonte: Autor.

3.1.5 Anfiteatros

O curso com a utilização de 02 (dois) anfiteatros, o primeiro está localizado no bloco A, possuindo 226m², contendo 176 (cento e setenta e seis) cadeiras universitárias. 04 (quatro) aparelhos de ar condicionado de 60.000 BTU's cada, 03 (três) cadeiras estofadas, 03 (três) mesas, 03 (três) balcões de madeira, conforme Figura 7. Possui sonorização sendo: 01 (uma) mesa com 10 canais (01 queimado) e potência de 100W, 02 (duas) caixas de médio e grave de 100W de potência, 02 (dois) microfones com fio cabo de 6m, 01 (um) cabo extensão P2 para ligar no notebook ou aparelho de som com 5m de comprimento, 01 (um) cabo extensão P10/P10 para conectar instrumentos (somente violão e teclado) e pedestal para microfone.

Figura 7 – Foto do Anfiteatro Bloco A.



Fonte: Autor.

Já o segundo anfiteatro está localizado no bloco G (ver Figura 8), possuindo 128m², contendo 89 (oitenta e nove) cadeiras universitária, 02 (dois) aparelhos de ar condicionado de 60.000 BTU's cada, 03 (três) mesas. Possui sonorização sendo: 01 (um) cabeçote com 06 canais e potência de 50W, 02 (duas) caixas de agudo e grave de 50W de potência, 02 (dois) microfones com fio cabo 6m de comprimento, cabo extensão P2 para ligar no notebook ou aparelho de som com 3m.

Figura 8 – Foto do Anfiteatro Bloco G.



Fonte: Autor.

3.1.6 Salas de aulas

O curso conta com 5 (cinco) salas de aulas localizadas no bloco E, térreo, sendo uma para cada série de sua organização curricular. Cada sala possuem no seu interior 01 (um) quadro branco e 01 (uma) tela de projeção de slides, 01 (uma) cadeira ergonômica para professor, 01 (uma) mesa para professor, 02 (dois) aparelhos de ares-condicionados tipo split de 60.000 BTU, amplas janelas que permitem uma boa iluminação natural e fluxo de ar, além de uma iluminação artificial, instalação elétrica e acesso a internet através de rede Wi-Fi adequadas às atividades docentes e discentes. Particularmente, cada sala possui:

- sala de aulas da Primeira Série do curso (ver Figura 9), sala 3 do bloco E com 74,64m², 55 (cinquenta e cinco) cadeiras universitárias ergonômicas e 06 (seis) ventiladores de teto;

Figura 9 – Foto da Sala da 1ª Série do Curso.



Fonte: Autor.

- sala de aulas da Segunda Série do curso (ver Figura 10), sala 5 do bloco E com 56,01m², 50 (cinquenta) cadeiras universitárias ergonômicas e 04 (quatro) ventiladores de teto;

Figura 10 – Foto da Sala da 2ª Série do Curso.



Fonte: Autor.

- sala de aulas da Terceira Série do curso (ver Figura 11), sala 4 do bloco E com 56,01m², 45 (quarenta e cinco) cadeiras universitárias ergonômicas e 04 ventiladores de teto;

Figura 11 – Foto da Sala da 3ª Série do Curso.



Fonte: Autor.

- sala de aulas da Quarta Série do curso (ver Figura 12), sala 6 do bloco E com 56,01m², 30 (trinta) cadeiras universitárias ergonômicas e 02 ventiladores de teto;

Figura 12 – Foto da Sala da 4ª Série do Curso.



Fonte: Autor.

- sala de aulas da Quinta Série do curso (ver Figura 13), sala 7 do bloco E com 36,78m², 25 (vinte e cinco) cadeiras universitárias ergonômicas e 02 ventiladores de teto.

Figura 13 – Foto da Sala da 5ª Série do Curso.



Fonte: Autor.

3.1.7 Laboratório de física básica

O Laboratório de Física Básica da UEMS possui 56 m² de espaço físico e situa-se na Unidade Universitária de Dourados, no bloco E piso superior, veja Figura 14.

Este se destina a realização de atividades práticas em laboratório através da execução de experimentos, nas áreas da Física Básica: Mecânica (Cinemática, Dinâmica, Estática e Hidrostática), Termologia (Termodinâmica e Calorimetria), Ondulatória, Óptica, Eletromagnetismo (Eletricidade e Magnetismo). Também oferece suporte a prática de instrumentos de medidas na área de Mecânica e Eletricidade, além da área de aplicação tecnológica de Eletrônica.

Figura 14 – Laboratório de Física Básica.



Fonte: Autor.

O laboratório supre as demandas curriculares do curso de bacharelado em Engenharia Física nas áreas citadas, atendendo as seguintes disciplinas da organização curricular: Física Experimental I, Física Experimental II, Física Experimental III e Física Experimental IV, ministradas em uma ou mais turmas de acordo com o número de alunos matriculados, o qual neste caso segue as normas superiores da UEMS.

As atividades práticas no âmbito do laboratório contam com a seguinte infraestrutura e materiais de apoio ao ensino:

- bancada principal do professor com tampo em granito de 2,6 m de comprimento, 0,7 m de largura e 1 m de altura, com pia de aço inox e gabinete em madeira destinado a guarda de materiais de consumo. A bancada está situada sobre palanque de aproximadamente 0,3 m de elevação em relação ao nível do chão;
- bancada auxiliar do professor com tampo em granito de 2,6 m de comprimento, 0,7 m de largura e 1 m de altura, em estrutura metálica;

- 02 (duas) banquetas para bancadas do professor de 72 cm de altura e 35,5 cm por 35,5 cm de tampo de madeira em estrutura metálica com 04 (quatro) pernas;
- bancada móvel com tampo de madeira de 1,2 m de comprimento, 0,65 m de largura e 1 m de altura, em estrutura em aço, destinada a transporte de materiais no laboratório;
- mesa para computador com tampo principal medindo (80 x 40 x 73) cm;
- cadeira fixa, em estrutura em aço, com assento e encosto estofados;
- computador destinado ao professor com processador AMD Athlon Dual Core 5000B de 2,6 GHz, memória RAM de 2 GB, disco rígido de 150 GB, placa de rede a cabo e Wi-Fi, sistema operacional Linux, aplicativo LibreOffice e outros gratuitos, além de monitor LCD de 17 polegadas;
- quadro branco para aulas de 4 m de comprimento por 1,2 m de altura;
- projetor data show com controle remoto e entrada de vídeo nos padrões ega, vga, supervga e HDMI;
- tela de projeção retrátil de 1,8 m de comprimento por 1,3 m de altura;
- retroprojetor para transparências;
- 06 (seis) bancadas destinadas aos alunos com tampo em granito de 2,6 m de comprimento, 0,7 m de largura e 1 m de altura, em estrutura metálica;
- 03 (três) pontos de tomadas elétrica de 110 V e três de 220 V em cada uma das bancadas dos alunos e professor com quadro geral de disjuntores distribuídos por bancada e valor de tensão nominal;
- 40 (quarenta) banquetas para as bancadas dos alunos de 72 cm de altura e 35,5 cm por 35,5 cm de tampo de madeira, em estrutura metálica com 04 (quatro) pernas;
- 05 (cinco) computadores destinado aos alunos e alocados sobre as bancadas com processador Intel Pentium G2120 de 3,1 GHz, memória RAM DDR3 de 4 GB e 133 MHz, disco rígido de 500 GB, placa de rede a cabo e Wi-Fi, sistema operacional Windows 7 Professional de 64 bits licenciado, aplicativo LibreOffice e outros gratuitos, além de monitor LCD marca positivo de 18 polegadas;
- paquímetro digital, marca Starrett;
- 04 (quatro) paquímetros com capacidade de 150 mm, leitura de 0,02 mm, de aço inoxidável, marca Mitutoyo;

- 06 (seis) paquímetros em aço inoxidável com acabamento fosco, capacidade 150mm / 6" e resolução de 0,05 mm / 1/128", modelo 500.150, marca Kingtools;
- 10 (dez) micrômetros em aço inoxidável com acabamento acetinado, travas, catraca e ponta metal duro, modelo 110.200A, marca Digimess;
- 05 (cinco) balanças com capacidade de 5 kg e resolução de 0,01g, marca Marte;
- 08 (oito) cronômetros digitais de mão, design ergonômico, display de cristal líquido de 6 dígitos, modelo CD 2800, marca Instrutherm;
- 05 (cinco) colchões de ar lineares com cronômetro de quatro intervalos e unidade de fluxo de ar com conjunto para quedas de corpos, marca Cidepe;
- 09 (nove) conjuntos de mecânica, sistema de multifunções com escala 0 a 120 graus, divisões de graus antiderrapante, marca Cidepe;
- 05 (cinco) painéis de forças para fixação em tripé, marca Cidepe;
- 10 (dez) calorímetros de água com duplo vaso, marca Cidepe;
- 05 (cinco) kits gás ideal e máquina térmica, com cilindro transparente de escala milimetrada de 32 mm de diâmetro e 100 mm de altura, sensores de pressão, sensores de temperatura, sensores de movimento rotatório, Science Workshop Interface 500, marca Pasco Scientific;
- 05 (cinco) kits de eletricidade, magnetismo e eletromagnetismo, com gerador de Van de Graaff, experimento de superfícies equipotenciais, multímetros, fonte de alimentação de tensão de saída ajustável de 0 a 25 V / 5 A, painel de associação de resistores, painéis para estudo de indução e força magnética, bobinas e acessórios diversos, marca Cidepe;
- 06 (seis) multímetros digitais portáteis com display de cristal líquido, modelo ET-2082C marca Minipa;
- 08 (oito) multímetros analógicos portáteis, modelo ET-3021, marca Minipa;
- 08 (oito) matrizes de contatos, ferramenta tipo Protoboard para montagem de circuitos elétricos e eletrônicos, modelo 1680 pontos, marca Minipa;
- 06 (seis) geradores de funções de frequência na faixa de 0,2 Hz a 2 MHz e formas de ondas: senoidal, quadrada, triangular, saída até 20 Vpp, marca Goldstar;
- 06 (seis) osciloscópios de 20 MHz de traço duplo, resolução mínima de 5 mV/div e 0,1 μ s/div, modelo OS-20, marca Icel;

- 10 (dez) cubas de ondas projetáveis com mesa, sistema métrico de nivelamento, sapatas com amortecedores, apoio para retroprojektor, marca Cidepe;
- 05 (cinco) bancos óticos com luz branca e laser, conjunto dotado de base principal com múltiplas escalas; marca Cidepe;
- estroboscópio com instrumento indicador de frequência do flash, entrada para sincronismo, modelo ST-710, marca Instrutherm;
- aparelho de ar-condicionado tipo split de 60.000 BTU;
- caixa de curativos para ferimentos;
- extintores de incêndio e luzes de emergência;
- as janelas do laboratório são amplas garantindo boa ventilação e possuem vidros cobertos com películas escuras e cortinas, sendo preparadas para a realização de experimentos de Óptica;
- o laboratório possui ainda cobertura de acesso a internet via Wi-Fi em rede administrativa e acadêmica da UEMS, sendo esta última de uso livre aos alunos, além de monitoramento através de câmeras de segurança com gravação das atividades no seu interior.

Agregado ao laboratório encontra-se localizado um espaço de apoio que constitui na sala de técnicos em conjunto com almoxarifado de 18,3m², contendo a seguinte infraestrutura e materiais:

- balcão, de 2,9 m de comprimento, 0,7 m de largura e 1m de altura, em granito com pia de aço inox e gabinete de madeira com gavetas para guarda de instrumentos e materiais de consumo;
- armário em madeira, embutido, de 3 m de largura, 0,5 m de profundidade e 2 m de altura com espaços individuais para guarda de equipamentos e instrumentos;
- armário de madeira de 0,85 m de largura, 0,5 m de profundidade e 1,6 m de altura, com quatro prateleiras internas para guarda de equipamentos, instrumentos, ferramentas e materiais de consumo;
- arquivo de aço com quatro gavetas de 0,5 m de largura, 0,7 m de profundidade e 1,3 m de altura, para armazenamento de manuais, roteiros e documentações;
- bancada com tampo em granito de 2,6 m de comprimento, 0,7 m de largura e

- 1 m de altura, em estrutura metálica, para suporte a manutenção e atividades diversas;
- 02 (duas) banquetas para bancada de 72 cm de altura e 35,5 cm por 35,5 cm de tampo de madeira em estrutura metálica com quatro pernas;
 - aparelho de ar condicionado tipo janela de 10.000 BTU;
 - escrivaninha com tampo em madeira e duas gavetas de 1,3 m de comprimento, 0,75 m de largura e 0,75 m de altura;
 - cadeira fixa, em estrutura em aço, com assento e encosto estofados;
 - computador com processador AMD Athlon Dual Core 5000B de 2,6 GHz, memória RAM de 2 GB, disco rígido de 150 GB, placa de rede a cabo e wifi, sistema operacional Linux Ubuntu, aplicativo LibreOffice e outros gratuitos, além de monitor LCD de 17 polegadas;
 - nobreak de tensão, 1 kVA, 60 Hz, tensão de saída 110 V;
 - estabilizador de voltagem com filtro de linha, tensão de saída 110 V;
 - ferramentas diversas: chaves de fendas, Philips, Allen, boca, estrela, alicates de corte e bico, serras, soldadores, kit de terceira mão e confecção de placas de circuito impresso, pinças, lupas, etc.
 - o almoxarifado possui cobertura de acesso a internet via Wi-Fi em rede administrativa e acadêmica da UEMS.

Figura 15 – Almoxarifado do Laboratório de Física Básica.



Fonte: Autor.

O laboratório conta com uma entrada/saída principal e outra entrada/saída secundária via almoxarifado. O acesso ao prédio e a sala do laboratório segue as

condições de acessibilidade implantadas na UEMS, por exemplo, piso tátil e elevadores de acesso aos pisos superiores.

O apoio técnico ao laboratório é realizado por um técnico de nível superior, cujas atribuições, direitos e deveres estão regidos pelas normas vigentes da UEMS e internas de uso e segurança dos laboratórios. Entretanto, outros setores da UEMS fornecem apoio ao laboratório sendo estes a Gerência da Unidade, os setores de informática e de manutenção.

A conservação e manutenção diária e básica dos equipamentos e instrumentos são realizadas pelo técnico do laboratório, o qual também faz o controle do estoque e solicitação dos materiais de consumo. Entretanto, a efetivação da compra dos materiais de consumo, solicitada pelo técnico do laboratório, é de responsabilidade da Gerência da Unidade, sendo esta condicionada a liberação de repasses financeiros para tais fins. Da mesma maneira se processa a necessidade de uma manutenção mais específica, ou seja, é solicitada pelo técnico a Gerência da Unidade, sendo a efetivação desta, também condicionada a liberação de repasses financeiros.

A atualização, reposição, aquisição de equipamentos e instrumentos são decididos entre a Coordenação do Curso e os docentes das disciplinas que fazem uso do laboratório, juntamente com o apoio técnico ao laboratório. Formulada a demanda, esta é encaminhada pela Coordenação de Curso a Pró-reitoria de Ensino, a qual é responsável pelo processo de aquisição destes. Os procedimentos citados são regidos pela Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, a qual aprova normas para utilização dos laboratórios da UEMS.

Concomitante ao procedimento citado o processo de aquisição de equipamentos e instrumentos permanentes são realizados através de projetos de apoio a cursos ou recursos de outros programas de financiamento.

Segundo a Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, em seu artigo 7, cabe à Gerência da Unidade e Coordenação do Curso a responsabilidade pela fiscalização das condições de uso do laboratório, sendo tal ação executada com o apoio do técnico do laboratório, de acordo com as suas atribuições, direitos e deveres. Atualmente, a coordenação responsável direta pelo laboratório é a do Curso de Licenciatura em Física, porém nas tomadas das decisões é consultada a Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia Física, além de ouvido, as opiniões dos docentes das disciplinas que fazem uso do laboratório e do técnico do mesmo.

As normas de funcionamento, utilização e segurança do laboratório, segue as normas gerais estabelecidas pela Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, porém segundo esta mesma resolução, as especificidades de uso do laboratório, se necessário, podem ser estabelecidas pelas Coordenações dos Cursos que utilizam o mesmo. A limpeza do laboratório é administrada pela Gerência da Unidade e executada por terceiros.

Atividades extras voltadas a comunidade acadêmica ou externa podem ser realizadas no âmbito do laboratório, porém estas devem ser aprovadas pela Coordenação do Curso e respeitar a disponibilidade de horários vagos no laboratório, além das questões de segurança, organização e conservação do espaço físico.

O laboratório também é utilizado pelos alunos do curso de Engenharia Física fora dos horários padrões das aulas, atendendo aqueles que desejam aperfeiçoar a prática já ministrada em aulas ou desenvolver outras atividades curriculares, tais como projetos de Iniciação Científica, Extensão, Ensino, além de projetos e estudos práticos sugeridos pelos docentes do curso, mini cursos e oficinas ofertadas em semanas acadêmicas, cursos de capacitação, por exemplo.

3.1.8 Laboratório de física moderna

O Laboratório de Física Moderna da UEMS possui 43,1 m² de espaço físico e situa-se na Unidade Universitária de Dourados, no bloco E piso superior, estando disposto frontalmente ao Laboratório de Física Básica, facilitando assim a integração entre os laboratórios, serviços e atividades, veja Figura 16.

Figura 16 – Laboratório de Física Moderna

Fonte: Autor.

A principal finalidade do Laboratório de Física Moderna é proporcionar aos alunos a realização de atividades práticas em laboratório através da execução de experimentos, nas áreas da Física Moderna e Contemporânea, complementando deste modo, a formação do aluno na grande área da Física.

O laboratório atende à demanda da disciplina Laboratório de Física Moderna da organização curricular do curso de Engenharia Física, a qual é ministrada em uma ou mais turmas de acordo com o número de alunos matriculados, o qual neste caso segue as normas superiores da UEMS.

As atividades práticas no âmbito do laboratório contam com a seguinte infraestrutura e materiais de apoio ao ensino:

- quadro branco para aulas de 3 m de comprimento por 1,2 m de altura;
- escrivaninha destinada ao professor com tampo em madeira e duas gavetas de 1,3 m de comprimento, 0,75 m de largura e 0,75 m de altura;
- 03 (três) cadeira fixa, em estrutura em aço, com assento e encosto estofados;
- bancada móvel com tampo de madeira de 1,2 m de comprimento, 0,65 m de largura e 1 m de altura, em estrutura em aço, destinada a transporte de materiais no laboratório;
- 06 (seis) bancadas destinadas aos alunos com tampo em granito de 2 m de

- comprimento, 1 m de largura e 1 m de altura, em estrutura metálica;
- 05 (cinco) pontos de tomadas elétrica de 110 V e/ou 220 V em cada uma das bancadas dos alunos;
 - 20 (vinte e quatro) banquetas para as bancadas dos alunos de 72 cm de altura e 35,5 cm por 35,5 cm de tampo de madeira, em estrutura metálica com 04 (quatro) pernas;
 - 05 (cinco) computadores destinados aos alunos e alocados sobre as bancadas com processador Intel Core i3 - 3240 de 3,4 GHz, memória RAM de 4 GB, disco rígido de 500 GB, placa de rede a cabo e wi-fi, sistema operacional Windows 7 Professional de 64bits licenciado, aplicativo LibreOffice e outros gratuitos, além de monitor LCD marca LG de 20 polegadas;
 - kit completo para experiências do efeito fotoelétrico, marca Pasco Scientific;
 - kit completo para experiências de carga elementar Milikan, modelo EX9929, marca Pasco Scientific;
 - kit interferometria e espectrometria, sistema avançado para estudos didáticos, modelo 9255K, marca Pasco Scientific;
 - kit e/m, sistema para estudo didático da carga e da massa de um elétron, modelo 9639K, marca Pasco Scientific;
 - kit completo para experiência de Frank Hertz, marca Pasco Scientific;
 - kit difração de elétrons com acessórios completos, manual e guia de experimentos, modelo 5113-00, marca Phywe;
 - kit efeito hall, sistema para experimento do efeito Hall com todos os acessórios, modelo 25301-11, marca Phywe;
 - 03 (três) multímetros digitais portáteis com display de cristal líquido, modelo ET-2650B, marca Minipa;
 - multímetro analógico portátil, modelo ET-3021, marca Minipa; (parece que trocaram os digitais, acho que este analógico veio para o de Física Básica)
 - 02 (dois) cronômetros digitais de mão, design ergonômico, display de cristal líquido de 6 (seis) dígitos, modelo CD 2800, marca Instrutherm;
 - aparelho de ar condicionado tipo split de 60.000 BTU;
 - extintores de incêndio e luzes de emergência;
 - as janelas do laboratório são amplas garantindo boa ventilação e possuem vidros cobertos com películas escuras e cortinas, sendo preparadas para a

realização de experimentos no qual a luz externa é um fator limitante;

- o laboratório possui ainda cobertura de acesso a internet via Wi-Fi em rede administrativa e acadêmica da UEMS, sendo esta última de uso livre aos alunos.
- Agregado ao laboratório encontra-se localizado um espaço de apoio que constitui em um almoxarifado de 12,8 m², contendo a seguinte infraestrutura:
- armário em madeira de 2,65 m de largura, 1 m de profundidade e 2 m de altura com dez gavetas e espaços individuais para guarda de equipamentos, instrumentos, materiais de consumo e ferramentas;
- armário de madeira de 0,85 m de largura, 0,5 m de profundidade e 1,6 m de altura, com quatro prateleiras internas para guarda de equipamentos, instrumentos, ferramentas e materiais de consumo;
- arquivo de aço com quatro gavetas de 0,5 m de largura, 0,7 m de profundidade e 1,3 m de altura, para armazenamento de manuais, roteiros e documentações;
- ferramentas diversas: chaves de fendas, philips, alicates, serras, etc.
- o almoxarifado possui cobertura de acesso a internet via Wi-Fi em rede administrativa e acadêmica da UEMS.

O laboratório conta com uma entrada/saída principal e o acesso ao prédio e a sala do laboratório segue as condições de acessibilidade implantadas na UEMS, por exemplo, piso tátil e elevadores de acesso aos pisos superiores.

O apoio técnico ao laboratório é realizado pelo mesmo técnico de nível superior que atende o Laboratório de Física Básica, devido ao fato que a demanda de apoio gerada pelo Laboratório de Física Moderna não coincide com os horários de demanda do Laboratório de Física Básica.

As atribuições do técnico, direitos e deveres estão regidas pelas normas vigentes da UEMS e internas de uso e segurança dos laboratórios.

Entretanto, outros setores da UEMS fornecem apoio ao laboratório sendo estes a Gerência da Unidade, os setores de informática e de manutenção.

A conservação e manutenção diária e básica dos equipamentos e instrumentos são realizadas pelo técnico de nível superior do laboratório, o qual também faz o controle do estoque e solicitação dos materiais de consumo. Entretanto, a efetivação da compra dos materiais de consumo, solicitada pelo técnico do laboratório, é de

responsabilidade da Gerência da Unidade, sendo esta condicionada a liberação de repasses financeiros para tais fins. Da mesma maneira se processa a necessidade de uma manutenção mais específica, ou seja, é solicitada pelo técnico a Gerência da Unidade, sendo a efetivação desta, também condicionada à liberação de repasses financeiros.

A atualização, reposição, aquisição de equipamentos e instrumentos são decididos entre a Coordenação do Curso e os docentes das disciplinas que fazem uso do laboratório, juntamente com o apoio técnico ao laboratório. Formulada a demanda, esta é encaminhada pela Coordenação do Curso a Pró-reitoria de Ensino, a qual é responsável pelo processo de aquisição destes. Os procedimentos citados são regidos pela Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, a qual aprova normas gerais para utilização dos laboratórios da UEMS.

Concomitante ao procedimento citado o processo de aquisição de equipamentos e instrumentos permanentes são realizados através de projetos de apoio a cursos ou recursos de outros programas de financiamento.

Segundo a Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, em seu artigo 7, cabe à Gerência da Unidade e Coordenação do Curso a responsabilidade pela fiscalização das condições de uso do laboratório, sendo tal ação executada com o apoio do técnico do laboratório, de acordo com as suas atribuições, direitos e deveres. Atualmente, a coordenação responsável direta pelo laboratório é a do Curso de Licenciatura em Física, porém nas tomadas das decisões é consultada a Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia Física, além de ouvido, as opiniões dos docentes das disciplinas que fazem uso do laboratório e do técnico do mesmo.

As normas de funcionamento, utilização e segurança do laboratório, segue as normas gerais estabelecidas pela Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, porém segundo esta mesma resolução, as especificidades de uso do laboratório, se necessário, podem ser estabelecidas pelas Coordenações dos Cursos que utilizam o mesmo. A limpeza do laboratório é administrada pela Gerência da Unidade e executada por terceiros.

Atividades extras voltadas a comunidade acadêmica ou externa podem ser realizadas no âmbito do laboratório, porém estas devem ser aprovadas pela Coordenação do Curso e respeitar a disponibilidade de horários vagos no laboratório, além das questões de segurança, organização e conservação do espaço

físico.

O laboratório também é utilizado pelos alunos do curso de Engenharia Física fora dos horários padrões das aulas, atendendo aqueles que desejam aperfeiçoar a prática já ministrada em aulas ou desenvolver outras atividades curriculares, tais como projetos de Iniciação Científica, Extensão, Ensino, além de projetos e estudos práticos sugeridos pelos docentes do curso, mini cursos e oficinas ofertadas em semanas acadêmicas, cursos de capacitação, entre outros.

3.1.9 Laboratório de química

O Laboratório de Química localizado no bloco B, conforme Figura 17, possui área aproximada de 80 m², contendo armários, ar-condicionado, luzes de emergência, extintores de incêndio, bancadas e quadro branco; também, possui os equipamentos listados na Tabela 1.

Figura 17 – Laboratório de Química.



Fonte: Autor.

Tabela 1 – Listagem de Equipamentos Laboratório de Química.

Descrição	Quantidade
Agitador magnético c/ aquecimento	3
Agitador magnético	2
Ar condicionado	1
Balança analítica eletrônica	2
Banho-Maria	2
Banho ultratermostatizado	1
Capelas	3
Centrífuga	1

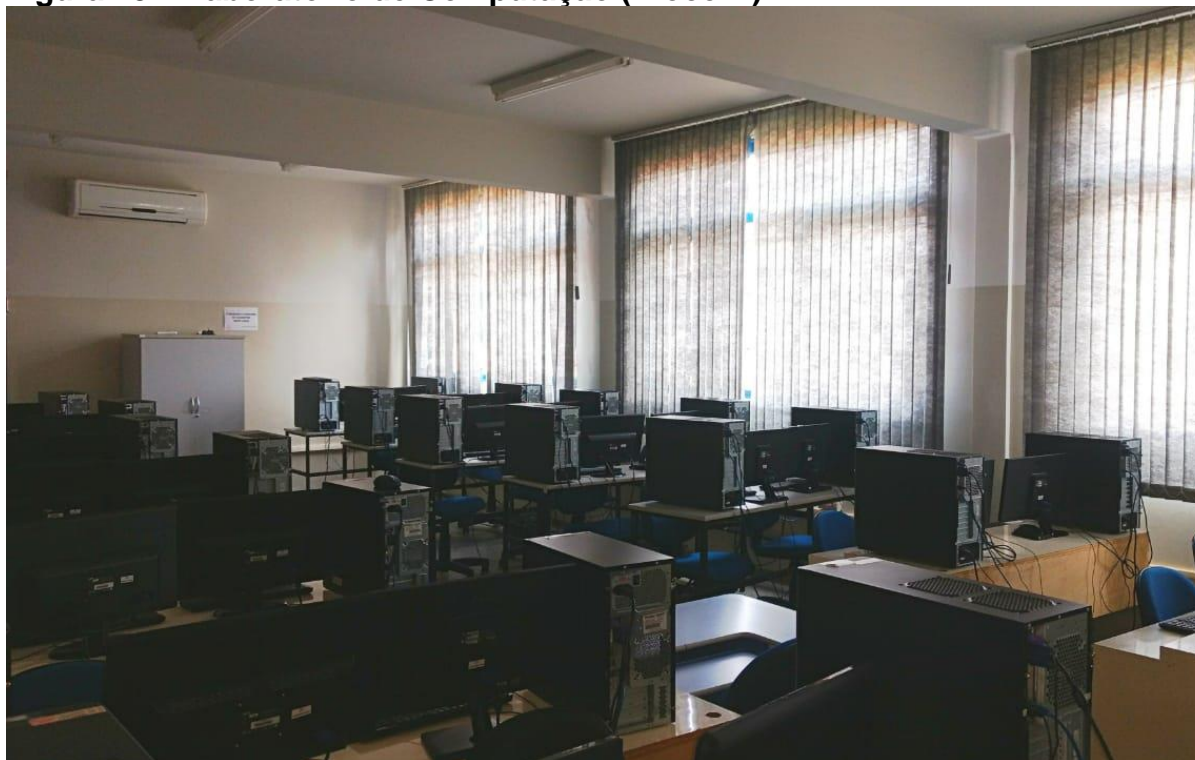
Chapa aquecedora grande	3
Chapa aquecedora pequena	8
Conduvímétros	3
Digestor para Nitrogênio	2
Dessecador	3
Destilador de água	0
Espectrofotômetro UV/ visível	0
Estufas	1
Forno tipo mufla	1
Fotômetro de chama	0
Manta aquecedora	12
Microscópios	2
Oxímetros	1
Turbidímetros	1
Bomba à vácuo	3
pHmetros	4
Ultrasson	3
Medidor de ponto de fusão	3
Polarímetro	1
Viscosímetro	1

Fonte: Autor.

3.1.10 Laboratórios de computação

O curso com a utilização de 02 (dois) Laboratórios de Computação, sendo um localizado no anexo do bloco B (ver Figura 18) e outro no bloco G (ver Figura 19), ambos com área aproximada de 60 m².

Figura 18 – Laboratório de Computação (Bloco B).



Fonte: Engenharia Ambiental e Sanitária.

Os laboratórios de Computação possuem armários, ares-condicionados, racks com roteadores e quadros brancos. Sendo que cada um possui 30 (trinta) computadores alocados sobre mesas e destinado aos alunos, com processador Intel Pentium G2120 de 3,1 GHz, memória RAM DDR3 de 4 GB e 1333 MHz, disco rígido de 500 GB, placa de rede a cabo e Wi-Fi, sistema operacional Windows 7 Professional de 64 bits licenciado, aplicativo LibreOffice e outros gratuitos, além de monitor LCD marca positivo de 18 polegadas.

Figura 19 – Laboratório de Computação (Bloco G).



Fonte: Autor.

3.1.11 Laboratório de instrumentação geral

O Laboratório de Instrumentação Geral, estrutura recente ao quadro de laboratório do curso, possuindo uma área de 18 m², foi concebido para oferecer apoio aos discentes do curso de Engenharia Física no desempenho de projetos das várias disciplinas, projetos de Iniciação Científica, Extensão, Ensino, Trabalhos de Conclusão de Curso e outras colaborações (ver Figura 20). O laboratório conta com os seguintes itens:

- 05 (cinco) bancadas de desenvolvimento com tampo em madeira de 1,46 m de comprimento, 0,7 m de largura e 0,7 m de altura;
- 07 (sete) cadeiras de estrutura metálica com assento e encosto estofados;
- 03 (três) armários de madeira de 0,85 m de largura, 0,5 m de profundidade e 1,6 m de altura, com quatro prateleiras internas para guarda de equipamentos, instrumentos, ferramentas e materiais de consumo;
- 02 (dois) computadores com Windows 7 Professional (64-bit), Memória (RAM) 3987 MB, CPU Intel(R) Pentium(R) CPU G2120 @ 3.10GHz, Velocidade da CPU: 3151,8 MHz, Placa de Som: Alto-falantes (VIA High Definit | SPDIF Interface (TX1), Adaptador de Vídeo: Intel(R) HD Graphics | Intel(R) HD Graphics | Intel(R) HD Graphics | RDPDD Chained DD | RDP, Encoder Mirror

Driver | RDP Reflector Display Driver, Monitors 1x; Monitor Genérico LCD de 18" PnP , Adaptador de Rede: Qualcomm Atheros AR8161/8165 PCI-E Gigabit Ethernet Controller (NDIS 6.20), CD / DVD Drives 1x HL-DT-STDVDRAM GH24NS95, Mouse 3 Botões genérico, HD: 465,5GB, 2 Controladores USB, Placa-Mãe: Gigabyte Technology Co., Ltd. H77M-D3H.

- 01 (um) computador com Windows 10 Professional (64-bit), Memória (RAM) 3972 MB, CPU Intel(R) Core(TM) i3-3250 CPU @ 3.50GHz, Velocidade da CPU: 3517.3 MHz, Placa de som: Digital Audio (S/PDIF), Adaptador de Vídeo: Intel(R) HD Graphics | Intel(R) HD Graphics | Intel(R) HD Graphics, Monitor Genérico LCD de 18" PnP, Adaptador de Rede: Realtek PCIe GBE Family Controller, Mouse 3 Botões genérico, HD: 465.2GB, 3 Controladores USB, Placa-Mãe: Gigabyte Technology Co., Ltd. B75M-D3H.
- 01 (uma) furadeira de bancada FERRARI FG-13 de 250 W de potência e 05 (cinco) velocidades (Figura 30). Possui mesa inclinável de 0 à 45° e transmissão por polia totalmente ajustável e resistente, permite realização de trabalhos em diversos materiais, e em diferentes posições;
- 01 (um) espectrômetro Czerny-Turner microcontrolado e com posicionamento de grade difração por interfaceamento microcontrolado;
- 02 (dois) miniespectrômetros USB de alta resolução. HR1-T – Aseq Instruments. Espectrômetros operando nas faixas espectrais de 200–350 nm (resolução de 0,2 nm) e 400–600 nm (resolução de 0,3 nm); ambos com fibras óticas de 2 m;
- 03 (três) telescópios Newtonianos, sendo 01 (um) de fabricação comercial Meade LXD-75 e 02 (dois) outros construídos nas dependências do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo (USP);
- 01 (uma) bomba de vácuo da Pfeiffer, com potência de 0,18 kW, velocidade de bombeamento de 2 m³/h e velocidade de 670 rpm;
- conjunto de instrumentos de medidas métricas., tais como régua metálica, paquímetro e micrômetro;
- 05 (cinco) multímetros digitais portáteis com display de cristal líquido, modelo MD-5770 marca Icel;
- fontes de Luz com housing. Lâmpadas de mercúrio, sódio e de filamento;
- laser de He-Ne de 300mW para alinhamento de Sistema telescópico;

- microrretífica Dremel 4000 profissional. Conjunto com maleta, vários acessórios para furação, fresamento, discos de corte e eixo flexível. Com uma potência de 175 W e velocidade de rotação variando de 5000 a 35.000 rpm;
- ferramentas diversas, tais como morsas e conjunto de chaves Philips, fenda, Allen e Torxs;
- o laboratório possui cobertura de acesso a internet via Wi-Fi em rede administrativa e acadêmica da UEMS.

Figura 20 – Laboratório de Instrumentação Geral.



Fonte: Autor.

3.1.12 Laboratório de eletrônica, automação e controle

O Laboratório de Eletrônica, Automação e Controle (ver Figura 21) possui uma área aproximada de 54 m² e está localizado no piso superior do Bloco “E” da UEMS - Unidade Dourados.

O mesmo é utilizado para a realização das atividades práticas das disciplinas de: Laboratório de Eletrônica Analógica, Laboratório de Eletrônica Digital, Laboratório de Microcontroladores e Sistemas Embarcados e Laboratório de Automação e

Instrumentação, sendo estas ministradas em uma ou mais turmas de acordo com o número de alunos matriculados, o qual neste caso segue as normas superiores da UEMS. Também presta suporte ao desenvolvimento de projetos de Iniciação Científica, Extensão, Ensino, Trabalhos de Conclusão nas áreas de eletrônica, automação e controle industrial, bem como projetos independentes dos alunos sem ligação com disciplinas e programas da UEMS.

A sala de laboratório dispõe em seu mobiliário bancadas para experimentos nas áreas de eletrônica, automação hidráulica e pneumática. A distribuição das bancadas e dos equipamentos é mostrada na Figura 21.

Figura 21 – Laboratório de Eletrônica, Automação e Controle



Fonte: Autor.

O laboratório conta com uma entrada/saída principal e o acesso ao prédio e a sala do laboratório segue as condições de acessibilidade implantadas na UEMS, por exemplo, piso táctil e elevadores de acesso aos pisos superiores. O mesmo conta

também com extintores de incêndio e luzes de emergência.

O apoio técnico ao laboratório é realizado por técnicos de nível médio com formação em áreas correlacionadas as disciplinas ministradas no laboratório (atualmente aguardando contratação). As atribuições dos técnicos, direitos e deveres estão regidas pelas normas vigentes da UEMS e internas de uso e segurança dos laboratórios, as quais se aplicam também aos professores e alunos e demais usuários do laboratório.

As normas de funcionamento, utilização e segurança do laboratório, segue as normas gerais estabelecidas pela Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, porém segundo esta mesma resolução, as especificidades de uso do laboratório, se necessário, podem ser estabelecidas por normas aprovadas em colegiado de curso.

A limpeza do espaço físico do laboratório fica a cargo da Gerência da Unidade da UEMS de Dourados, já a manutenção da estrutura física do laboratório é realizada pelo setor de manutenção. O setor de informática assume a manutenção dos computadores, tanto em hardware e o gerenciamento da instalação de softwares adquiridos pelo curso.

A conservação e manutenção diária e básica dos equipamentos e instrumentos (com exceção dos computadores) são realizadas pelos técnicos, os quais também faz o controle do estoque e solicitação dos materiais de consumo. Entretanto, a efetivação da compra dos materiais de consumo é de responsabilidade da Gerência da Unidade da UEMS de Dourados, sendo esta condicionada a liberação de repasses financeiros para tais fins. Da mesma maneira se processa a necessidade de uma manutenção mais específica, ou seja, esta é solicitada pelo técnico a Gerência da Unidade, sendo a efetivação desta, também condicionada à liberação de repasses financeiros.

A atualização, reposição, aquisição de equipamentos e instrumentos são decididos entre a Coordenação do Curso de Engenharia Física (coordenação responsável pelo laboratório) e o Comitê Docente Estruturante, além dos docentes das disciplinas que fazem uso do laboratório, juntamente com o apoio técnico. Formulada a demanda, esta é encaminhada a Pró-reitoria de Ensino, a qual é responsável pelo processo de aquisição destes. Os procedimentos citados são regidos pela Resolução CEPE-UEMS nº 455, de 6 de outubro de 2004, a qual aprova normas gerais para utilização dos laboratórios da UEMS.

Concomitante ao procedimento citado o processo de aquisição de

equipamentos e instrumentos permanentes são realizados através de projetos de apoio a cursos ou recursos de outros programas de financiamento, tal como o já celebrado via Convênio nº 791.691/2013 - PNAEST, celebrado entre a Fundação Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS e o Ministério da Educação – MEC.

As atividades práticas no âmbito do laboratório contam com a seguinte infraestrutura e materiais de apoio ao ensino:

- quadro branco para as aulas com 4,0m de comprimento e 1,2m de altura;
- aparelho de ar condicionado tipo split de 60.000 BTU;
- 02 (duas) mesas com tampo em madeira de 2,2m de comprimento, 1,0m de largura e 0,8m de altura, em estrutura de aço;
- 02 (dois) armários em aço de 0,90m de comprimento, 0,40m de largura e 2,00m de altura;
- bancada móvel com tampo de madeira de 0,7 m de comprimento, 0,8 m de largura e 0,7 m de altura, em estrutura em aço, destinada a transporte de materiais no laboratório;
- 06 (seis) bancadas de eletrônica destinadas aos alunos com tampo em madeira de 2,2 m de comprimento, 0,7 m de largura e 0,8 m de altura, com prateleira de madeira 0,53 m acima do tampo com 2,2 m de comprimento e 0,35 m de largura. Sendo toda bancada em estrutura metálica e com luminária de led sob a prateleira, além de 15 (quinze) pontos de tomadas elétricas de 110 V / 20 A distribuídas na parte de trás do tampo em madeira;
- 01 (uma) bancada ao professor com tampo em madeira de 2,2 m de comprimento, 0,7 m de largura e 0,8 m de altura, com armário embutido sob o tampo na lateral esquerda da bancada com 0,6 m de comprimento e 0,7 m de largura. Sendo toda bancada em estrutura metálica e 09 (nove) pontos de tomadas elétricas de 110 V / 20 A distribuídas na parte de trás do tampo em madeira;
- 26 (vinte e seis) cadeiras de estrutura metálica com assento e encosto estofados;
- 06 (seis) computadores, sendo 05 (cinco) destinados aos alunos e alocados sobre as bancadas de eletrônica e 01 (um) destinado ao professor alocado em sua bancada. Todos possuem processador Intel Core i3 - 3240 de 3,4 GHz,

memória RAM de 4 GB, disco rígido de 500 GB, placa de rede a cabo com acesso a internet, sistema operacional Windows 7 Professional de 64bits licenciado, aplicativo LibreOffice e outros gratuitos, além de monitor LCD marca LG de 20 polegadas;

- 06 (seis) Kits de Eletrônica/Plataforma Integrada de Instrumentos Virtuais da marca National Instruments, modelo NI ELVIS II+;
- 03 (três) unidades de treinamento em pneumática/eletropneumática da marca Festo;
- 01(uma) unidade de treinamento em hidráulica/eletrohidráulica da marca Festo;
- laboratório possui cobertura de acesso a internet via Wi-Fi em rede administrativa e acadêmica da UEMS.
- 01 (uma) estação de solda;

A seguir é apresentada a descrição das unidades de treinamentos da marca FESTO citadas anteriormente e dos Kits de Eletrônica/Plataforma Integrada de Instrumentos Virtuais da marca National Instruments, modelo NI ELVIS II+.

A. Unidade de treinamento em pneumática / eletropneumática da marca FESTO

Cada uma das 03 (três) unidades de treinamento em pneumática/eletropneumática (Figura 22) são composta por 03 (três) partes, bancada, conjunto de acessórios e componentes.

Figura 22 – Unidade de treinamento em pneumática / eletropneumática da marca FESTO



Fonte: Autor.

As quantidades totais das somas das três unidades e suas características são fornecidas a seguir.

A1. Características das Bancadas de Treinamento:

- dimensões aproximadas de: 1,2 m (comprimento), 0,7 m (largura) e 1,8 m (altura);
- apoiada sobre 4 rodízios giratórios com trava e um bastidor no alto do painel para fixação das placas elétricas;
- conta com dois painéis perfilados em alumínio anodizado, com dimensões aproximadas de 1,1 m (comprimento) e 0,35 m (largura), para a fixação dos

componentes pneumáticos/eletropneumáticos da bancada;

- possui um gaveteiro móvel em aço para armazenamento dos componentes, com gavetas com estrutura deslizante sobre rolamentos.

A2. Características dos Conjuntos de Acessórios:

- possui conexões pneumáticas de engate rápido para mangueira de 4 mm e saída para frente;
- dispositivos de fixação rápida sobre o painel sem auxílio de ferramentas;
- etiquetas de identificação com os dados técnicos e respectiva simbologia;
- silenciadores na conexão de escape;
- cilindros com came de alumínio montado por rosca na ponta da haste para acionamento de válvulas de atuação mecânica e chaves fim-de-curso;
- componentes elétricos com bornes de ligação e os cabos elétricos equipados com pinos banana de 4 mm, tensão de alimentação de 24 VDC;
- válvulas acionadas por solenoide com LED's indicadores de operação;
- placas elétricas para fixação no bastidor da bancada acondicionadas em caixas de proteção para segurança das partes condutoras.

A3. Quantidade Total de Componentes e suas Características:

- 06 (seis) cilindros de dupla ação construídos em aço inoxidável com amortecimento nas posições finais de curso, com êmbolo magnético com dimensões aproximadas: diâmetro de 20 mm, curso de 100 mm e came de atuação;
- 03 (três) cilindros de simples ação construídos em aço inoxidável com êmbolo magnético com dimensões aproximadas: diâmetro de 20 mm, curso de 50 mm e came de atuação;
- 03 (três) atuadores pneumáticos compostos por um tubo flexível contrátil, simples ação, diâmetro mínimo de 10 mm, força teórica a 6 bar de 480 N e carga suportada aproximada de 30 kg;
- 03 (três) sistemas de fixação entre os atuadores para demonstração de força;
- 12 (doze) válvulas direcionais 5/2 vias acionada por duplo piloto pneumático;
- 03 (três) válvulas direcionais 5/2 vias acionadas por simples piloto pneumático e com retorno por mola;

- 03 (três) válvulas direcionais 3/2 vias NF acionadas por simples piloto pneumático e com retorno por mola;
- 03 (três) válvulas direcionais 3/2 vias NA acionadas por simples piloto pneumático e com retorno por mola;
- 09 (nove) tampões para conexão;
- 03 (três) válvulas temporizadoras 3/2 vias NF (faixa de ajuste de 0 a 30 segundos);
- 03 (três) válvulas direcionais 3/2 vias NF acionadas por simples piloto regulável e com retorno por mola (válvula de sequência);
- 06 (seis) válvulas alternadoras tipo "OU"
- 06 (seis) válvulas de simultaneidade (elemento "E");
- 15 (quinze) válvulas reguladoras de fluxo unidirecional;
- 03 (três) válvulas de escape rápido;
- 12 (doze) válvulas direcionais 3/2 vias NF acionadas por rolete e com retorno por mola;
- 03 (três) válvulas direcionais 3/2 vias NF acionadas por rolete escamoteável (gatilho) e com retorno por mola;
- 03 (três) unidades de conservação com filtro-regulador de pressão, manômetro e válvula de abertura e fechamento;
- 03 (três) blocos distribuidores com 8 (oito) saídas com conexões de engate rápido com retenção;
- 60m (sessenta metros) de tubo flexível em poliuretano com diâmetro interno 3 mm e diâmetro externo 4 mm (calibrado);
- 18 (dezoito) distribuidores fixos "T";
- 03 (três) captadores de queda de pressão pneumáticos;
- 03 (três) válvulas geradoras de vácuo com ventosa.
- 06 (seis) válvulas direcionais 3/2 vias NF acionadas por botão e com retorno por mola;
- 03 (três) válvulas direcionais 3/2 vias NF acionadas por botão basculante com trava;
- 06 (seis) válvulas direcionais 5/2 vias acionadas por duplo solenóide, com acionamentos manuais auxiliares e LED's indicadores de operação;
- 06 (seis) válvulas direcionais 5/2 vias acionadas por simples solenóide, retorno

- por mola, com acionamento manual auxiliar e LED indicador de operação;
- 03 (três) válvulas direcionais 3/2 vias NF acionadas por simples solenóide, retorno por mola, com acionamento manual auxiliar e LED indicador de operação;
 - 06 (seis) sensores de proximidade magnéticos indutivos para uso em conjunto com cilindro de êmbolo magnético;
 - 03 (três) pressostatos;
 - 03 (três) fontes de alimentação estabilizadas; tensão de entrada: 110/220 VCA, 60 Hz; tensão de saída: 24 VDC, com proteção contra curto-circuito, full range;
 - 105 (cento e cinco) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 500 mm (vermelho);
 - 30 (trinta) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 1000 mm (vermelho);
 - 30 (trinta) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 500 mm (azul);
 - 15 (quinze) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 1000 mm (azul);
 - 06 (seis) placas com 3 (três) relés tendo cada um, 04 (quatro) contatos comutadores com LEDs indicadores de operação;
 - 03 (três) placas com 03 (três) botões elétricos tendo cada um, dois contatos NA e dois NF, sendo 02 (dois) botões pulsadores e 01 (um) com trava;
 - 03 (três) placas de distribuição elétrica, com 08 (oito) indicadores luminosos e 01 (um) indicador sonoro.
 - 03 (três) placas com 01 (um) botão de emergência com trava (tipo cogumelo) tendo 01 (um) contato NF e 01 (um) NA;
 - 03 (três) placas com 02 (dois) relés temporizadores com temporização no acionamento tendo 01 (um) contato NF e 01 (um) NA cada um;
 - 03 (três) placas com contador pré-determinado eletrônico, registro de contagem de 04 (quatro) dígitos, reposição elétrica e manual, tendo 01 (um) contato comutador;
 - 03 (três) sensores de proximidade indutivos;
 - 03 (três) sensores de proximidade capacitivos;
 - 03 (três) sensores de proximidade ópticos;

- 06 (seis) chaves fim de curso com 01 (um) contato comutador, acionamento mecânico por rolete;
- 03 (três) Controladores Lógicos Programáveis (CLP) com 24 (vinte e quatro) entradas digitais aproximadamente (PNP ou NPN) 24 VDC, 16 (dezesesseis) saídas digitais a relé com LED's indicadores aproximadamente;
- 01 (um) compressor de ar de baixíssimo nível de ruído para utilização em ambientes internos, com regulador de pressão, manômetro e pressão de trabalho de 6,0 a 8,0 bar, vazão mínima de 50 litros por minuto, reservatório de 22 litros, motor elétrico monofásico 110 VAC / 50-60 Hz;
- software de programação •de programação com ambiente gráfico padrão Windows em 05 (cinco) linguagens conforme norma IEC 61131-3: Instruction List (IL), Structured Text (ST), Sequential Function Chart (SFC), Function Block Diagram (FBD) e Ladder Diagram (LD).

B. Unidade de treinamento em Hidráulica / Eletrohidráulica da marca FESTO

A unidade de treinamento em hidráulica/eletrohidráulica (Figura 23) é composta por 03 (três) partes, bancada, conjunto de acessórios e componentes.

Figura 23 – Bancada de treinamento em Hidráulica / Eletrohidráulica FESTO



Fonte: Autor.

As quantidades totais da unidade e suas características são fornecidas a seguir.

B1. Características das Bancadas de Treinamento:

- dimensões aproximadas de: 1,2 m (comprimento), 0,7 m (largura) e 1,8 m (altura);
- construída em alumínio ou aço com tratamento anticorrosivo;
- apoiada sobre 4 rodízios giratórios com trava e um bastidor no alto do painel para fixação das placas elétricas;
- painéis perfilados em alumínio anodizado, com dimensões aproximadas de 1,1 m (comprimento) e 0,35 m (largura), compatíveis com a estrutura da bancada;
- 02 (dois) gaveteiros móveis em aço para armazenamento dos componentes,

com gavetas com estrutura deslizante sobre rolamentos.

B2. Características dos Conjuntos de Acessórios:

- possui conexões engate rápido macho à prova de vazamento e saída para frente;
- dispositivos de fixação rápida sobre o painel sem auxílio de ferramentas;
- etiquetas de identificação com os dados técnicos e respectiva simbologia conforme DIN/ISO 1219;
- pressão máxima de operação de 160 bar;
- pressão de trabalho de 50 bar;
- tamanho nominal TN6;
- cilindros com came de alumínio montado por rosca na ponta da haste para acionamento de válvulas de atuação mecânica e chaves fim-de-curso;
- componentes elétricos com bornes de ligação e os cabos elétricos equipados com pinos banana de 4 mm, tensão de alimentação de 24 VDC;
- válvulas acionadas por solenoide com LED's indicadores de operação;
- placas elétricas para fixação no bastidor da bancada acondicionadas em caixas de proteção para segurança das partes condutoras.

B3. Quantidade Total de Componentes e suas Características:

- 01 (um) reservatório construído em alumínio injetado com volume de armazenamento entre 40 (quarenta) e 50 (cinquenta) litros, provido de indicador de nível e de temperatura, filtro de respiro de ar, filtro na linha de retorno com indicador de sujidade, tela para alimentação do fluido e plugue de drenagem para substituição do óleo;
- 01 (uma) bomba dupla de engrenagem interna com vazão de aproximadamente 6,0 (seis) litros por minuto, pressão máxima de 120 bar, pressão de trabalho de 60 bar, acionadas por um único motor elétrico monofásico de 110 / 220 VCA, 60 Hz de 3,0 CV. Cada bomba possui uma válvula limitadora de pressão com faixa de ajuste de 0 a 60 bar, sendo uma de ação direta e outra pré-operada com possibilidade de ventagem. As saídas das bombas são independentes e ligadas a um bloco distribuidor de pressão com vacuômetros com escala dupla ligados nas linhas de alimentação das bombas e manômetros com

amortecimento por glicerina com escala dupla, ligados às válvulas limitadoras de pressão das bombas para medir os ajustes da pressão de trabalho;

- 01 (um) bloco distribuidor com 12 (doze) engates rápidos antivazamento, sendo 04 (quatro) para as linhas de pressão (dois para cada saída de cada bomba), 04 (quatro) para linha de retorno ao tanque passando pelo filtro e 04 (quatro) para linha de dreno direto ao tanque, montada acima do nível de óleo do reservatório;
- 01 (um) kit de cavitação, com válvula reguladora de fluxo por agulha, para simulação de cavitação e aeração, com válvula reguladora de fluxo unidirecional, na linha de sucção da bomba;
- 01 (um) cilindro hidráulico de ação dupla, com dimensões aproximadas: diâmetro do êmbolo 40 mm e curso: 200 mm;
- 01 (um) cilindro hidráulico de ação dupla com diferencial de áreas de 2:1, com as seguintes dimensões aproximadas: diâmetro do êmbolo 40 mm e curso 200 mm;
- 01 (um) motor hidráulico de engrenagens bidirecional e com dreno externo;
- 01 (uma) válvula direcional 4/2 vias, acionada por alavanca com detente;
- 01 (uma) válvula direcional 4/3 vias acionada por alavanca com detente, tipo de êmbolo: conexão "P" bloqueada e as conexões "A", "B" e "T" interligadas na posição central;
- 01 (uma) válvula direcional 4/3 vias, centrada por molas, acionada por alavanca, tipo de êmbolo: conexão "P" aberta ao tanque e as conexões "A" e "B" bloqueadas na posição central;
- 01 (uma) válvula direcional 4/2 vias, acionada por rolete e com retorno por mola;
- 02 (duas) válvulas de retenção simples, pressão de abertura 3 Bar;
- 01 (uma) válvula de retenção pilotada;
- 01 (uma) válvula limitadora de pressão diretamente operada, faixa de ajuste: 3 a 60 bar;
- 01 (uma) válvula redutora de pressão pré-operada com retorno livre, faixa de ajuste: 3 a 60 bar, com dreno externo, piloto interno e com retenção incorporada;
- 03 (três) manômetros com escala dupla, preenchido com glicerina;
- 02 (duas) válvulas reguladoras de fluxo unidirecional;

- 01 (uma) válvula reguladora de fluxo compensada;
- 02 (duas) válvulas de fechamento;
- 04 (quatro) conexões em "T";
- 01 (um) acumulador de pressão com válvula de segurança, manômetro e válvula de descarga com volume mínimo de 0,75 litros;
- 01 (uma) válvula de sequência pré-operada com retorno livre, faixa de ajuste: 3 a 60 bar, com dreno externo, piloto interno e com retenção incorporada;
- 10 (dez) mangueiras com engate rápido fêmea anti-vazamento, com comprimento aproximado de 600 mm;
- 04 (quatro) mangueiras com engate rápido fêmea anti-vazamento, com comprimento aproximado de 1000 mm;
- 02 (duas) mangueiras com engate rápido fêmea anti-vazamento, com comprimento aproximado de 1500 mm;
- 01 (um) despressurizador de conexões hidráulicas;
- 01 (uma) válvula direcional 4/2 vias acionada por duplo solenoide, com acionamentos manuais auxiliares e LED's indicadores de operação;
- 01 (uma) válvula direcional 4/2 vias acionada por simples solenoide, retorno por mola, com acionamento manual auxiliar e LED indicador de operação;
- 01 (uma) válvula direcional 4/3 vias, centrada por molas, acionada por duplo solenoide e com acionamento manual auxiliar, tipo de êmbolo: conexão "P" bloqueada e as conexões "A", "B" e "T" interligadas na posição central;
- 01 (uma) válvula direcional 4/3 vias, centrada por molas, acionada por duplo solenoide e com acionamento manual auxiliar, tipo de êmbolo: centro fechado;
- 01 (uma) válvula direcional 4/3 vias, centrada por molas, acionada por duplo solenoide e com acionamento manual auxiliar, tipo de êmbolo: conexão "P" aberta ao tanque e as conexões "A" e "B" bloqueadas na posição central;
- 01 (um) pressostato ajustável de 3 a 100 bar;
- 01 (uma) fonte de alimentação estabilizada. Tensão de entrada: 110 / 220 VCA, 60 Hz; tensão de saída: 24 VDC; com proteção contra curto-circuito, full range;
- 35 (trinta e cinco) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 500 mm (vermelho);
- 10 (dez) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 1000 mm (vermelho);

- 10 (dez) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 500 mm (azul);
- 05 (cinco) cabos elétricos com pinos banana de 4 mm com comprimento 1000 mm (azul);
- 02 (duas) placas com 03 (três) relés tendo cada um com 04 (quatro) contatos comutadores, com LEDs indicadores de operação;
- 01 (uma) placa com 03 (três) botões elétricos tendo cada um com 02 (dois) contatos NA e 02 (dois) NF, sendo 02 (dois) botões pulsadores e 01 (um) com trava;
- 01 (uma) placa de distribuição elétrica, com 08 (oito) indicadores luminosos e 01 (um) indicador sonoro;
- 01 (uma) placa com 01 (um) botão de emergência com trava (tipo cogumelo) tendo 01 (um) contato NF e 01 (um) NA;
- 01 (uma) placa com 02 (dois) relés temporizadores com temporização no acionamento tendo 01 (um) contato NF e 01 (um) NA cada um;
- 01 (uma) placa com contador pré-determinador eletrônico, registro de contagem de 04 (quatro) dígitos, reposição elétrica e manual, tendo 01 (um) contato comutador;
- 01 (um) sensor de proximidade indutivo com saída digital NA, alimentação 24 VDC;
- 01 (um) sensor de proximidade capacitivo com saída digital NA, alimentação 24 VDC;
- 01 (um) sensor de proximidade óptico com saída digital NA, alimentação 24 VDC.
- 02 (duas) chaves fim de curso com 01 (um) contato comutador, acionamento mecânico por rolete;
- 01 (um) Controlador Lógico Programável (CLP) com entradas digitais, 24 VDC, saídas digitais a relé com LED's indicadores;
- software de programação com ambiente gráfico padrão Windows em 05 (cinco) linguagens conforme norma IEC 61131-3: Instruction List (IL), Structured Text (ST), Sequential Function Chart (SFC), Function Block Diagram (FBD) e Ladder Diagram (LD).

C. Kit de Eletrônica/Plataforma Integrada de Instrumentos Virtuais da marca National Instruments, modelo NI ELVIS II

Cada um dos 06 (seis) unidades Kits disponíveis (veja Figura 24), possuem instrumentos didáticos para o ensino e a prática da eletrônica, possibilitando a flexibilidade e intercambialidade entre módulos, para diversas áreas do conhecimento, tais como: Eletricidade, Eletrônica, Automação, Controle, Telecomunicações, entre outras. Cada um dos kits conta com as seguintes aplicações:

- osciloscópio digital com 16 (dezesesseis) bits de resolução, 100 MS/s por canal, 1 à 1.5 Mhz de largura de banda, ponta de prova 1x e 10x, +/- 10 volts de entrada, acoplamento AC/DC, conexão BNC;
- 02 (duas) pontas de prova para osciloscópio;
- multímetro digital com 5 1/2 dígitos de resolução, 60 VDC, 20 Vrms, 2 ADC, 2 Arms, 100 M Ω ;
- 02 (duas) pontas de prova para multímetros;
- gerador de função com 10 (dez) bits de resolução, +/- 5 volts, sinal senoidal de 0.186 Hz até 5 MHz, onda quadrada/triangular de 0.186 Hz até 1 MHz, controle manual ou por software, conexão por BNC ou através da matriz de contatos (protoboard);
- analisador de impedância de 0.2 Hz até 35kHz, diodos PNP ou NPN, analisador de tensão a 02 (dois) fios, analisador de corrente a 03 (três) fios;
- fonte de potência variável com 10 (dez) bits de resolução, 0 até +12 volts, 0 até -12 volts, 500 mA de corrente, com proteção contra curto-circuito por "auto-reset" por limitador de corrente;
- portas para leitura/escrita em linhas digitais TTL.
- analisador de sinais dinâmicos com aquisição real por hardware e análise por software;
- circuitos internos de proteção com fusíveis inicializáveis;
- conectividade USB 2.0 de alta velocidade com interface de usuário para todos os instrumentos disponíveis no equipamento;
- 01 (um) cabo USB para conexão ao computador;
- um módulo de prototipagem com matriz de contatos para montagem e análise de circuitos eletrônicos gerais com 2700 contatos, possuindo 01 (um) conector para conexão a Plataforma Integrada de instrumentos, 04 (quatro) conectores

tipo banana fêmea, sendo 02 (dois) pretos e 02 (dois) vermelhos ambos configuráveis pelo usuário, 02 (dois) conectores BNC configuráveis pelo usuário, 08 (oito) LEDs configuráveis pelo usuário, 02 (dois) terminais para fixação de fios por parafuso configuráveis pelo usuário, 03 (três) LEDs indicadores de tensão, +15 V, -15 V, +5 V, 01 (um) conector DB9 configurável pelo usuário, 02 (dois) posições de toque para descargas de cargas eletrostáticas;

- acompanha pacote de software para a plataforma integrada de instrumentos virtuais;
- softwares NI LabVIEW Full e NI MultiSIM Educacional;
- fonte de alimentação CA / CC para conexão a rede elétrica (100 a 240 V – full range) e alimentação da plataforma.

Figura 24 – Kit de Eletrônica/Plataforma Integrada de Instrumentos Virtuais da marca National Instruments, modelo NI ELVIS II+.



Fonte: Autor.

Novos Computadores

Além dos 06 (seis) computadores já presentes sobre as bancadas de eletrônica foi solicitada a compra 10 (dez) novos computadores com as características descritas na Tabela 2.

Tabela 2 – Características dos novos computadores solicitados

Dispositivo	Característica	Requisito Mínimo
Processador	Modelo, Velocidade e Memória Cache	Intel® Core™ i7 (7ª Geração), > 4 Ghz e > 8MB
Memória (RAM)	Capacidade e Tipo de Barramento	16 GB, DDR4
HDD	Capacidade e Interface do HD	1 TB, SATA III
DRIVER	Capacidade de Leitura e Gravação	CD, DVD
Sistema Operacional	Dual Boot	Microsoft Windows 10 64 bits Professional ou superior e Linux Ubuntu
Leitor de cartões	Tipo	SD, MICROSD
Placa de vídeo	Tipo	Off board com interface PCI-E x16 versão 3.0, mínimo de 1GB de memória GDDR5. Controladora de vídeo capaz de gerenciar dois monitores simultaneamente (dual-head). Saídas HDMI e DVI
Placa mãe	Dispositivos Onboard	Áudio, Lan, Wi-Fi e Vídeo. Compatível com processadores da família Intel Core de 7ª Geração. Limite upgrade de memória placa mãe até 32GB
Teclado	Conexão	USB
Mouse	Conexão	USB
Fonte de Alimentação	Tipo	Bivolt
Placas de Rede	Tipos	Cabeda e Wi-Fi
Conexões	Frontais e Traseiras	Frontal USB 3.0 e Traseiras: 4 USB 3.0, RS232, PS2, RJ-45, HDMI

3.2 INFRAESTRUTURA NA FATEC SENAI DOURADOS

3.2.1 Laboratório de fabricação e prototipagem rápida (FABLAB SENAI-UEMS)

Inicialmente através do convênio SENAI-UEMS 751/2013 e do seu aditivo 01/2016, renovado pelo convênio 989/2019 e termo aditivo de cooperação técnica, o Curso de Engenharia Física da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) concebeu em parceria com o SENAI – Unidade Dourados um Laboratório de Fabricação e Prototipagem Rápida (FABLAB SENAI-UEMS).

A missão do FABLAB SENAI-UEMS é oferecer aos usuários (alunos do curso e comunidade externa) um espaço facilitador de atividades de concepção, prototipagem e fabricação. Este age para concretizar as ações, fazendo com que as ideias e soluções sejam transformadas em protótipos reais, para tal dispõe de vários

equipamentos no auxílio dessa tarefa que permitem a agilidade das ações.

A utilização do FABLAB SENAI-UEMS pelos alunos do curso visa auxiliar no desenvolvimento de conhecimentos e de habilidades destes, mas a principal importância é o desenvolvimento de competências através do “pensar e criar” soluções para problemas de engenharia.

Desta forma o FABLAB SENAI-UEMS, juntamente com os demais laboratórios utilizados pelo curso e citados neste relatório de infraestrutura, além das práticas em sala de aula e campo, contribuem para o desenvolvimento das disciplinas de Práticas em Engenharia Física da organização curricular do curso, mas não somente no âmbito de simples habilidades e sim das competências a serem formadas nos alunos.

O FABLAB SENAI-UEMS possui área total de 70 m² dividida em dois espaços: sala de projetos e sala de fabricação. Ambas as salas comportam confortavelmente 20 (vinte) usuários, disponibilizando Wi-Fi e ar-condicionado (ver Figura 25).

Figura 25 – Vista Externa das Salas do FABLAB SENAI-UEMS.



Fonte: Autor.

A sala de projetos do FABLAB SENAI-UEMS (ver Figura 26) segue uma tendência mundial no compartilhamento de espaços e trabalho cooperativo (Espaço de Coworking). Tal espaço permite aos alunos o brainstorming e a sinergia, buscando assim a solução dos desafios da engenharia no século XXI. A sala possui estrutura completa de um escritório de projetos com recursos de áudio e vídeo e de

videoconferência, além de 20 (vinte) estações de trabalho individuais com distribuição de energia apropriada.

Figura 26 – Sala de Projetos do FABLAB SENAI-UEMS (Espaço de Coworking).



Fonte: Autor.

A sala de fabricação do FABLAB SENAI-UEMS (ver Figura 27) é um espaço que se destina-se ao aprender-fazendo. Esta foi montada com equipamentos adquiridos com recursos financeiros do Curso de Engenharia Física da UEMS, voltados para realização de atividades de fabricação, além disso, essa sala conta com bancadas, armários e ilhas de trabalho.

Figura 27 – Sala de Fabricação do FABLAB SENAI-UEMS.



Fonte: Autor.

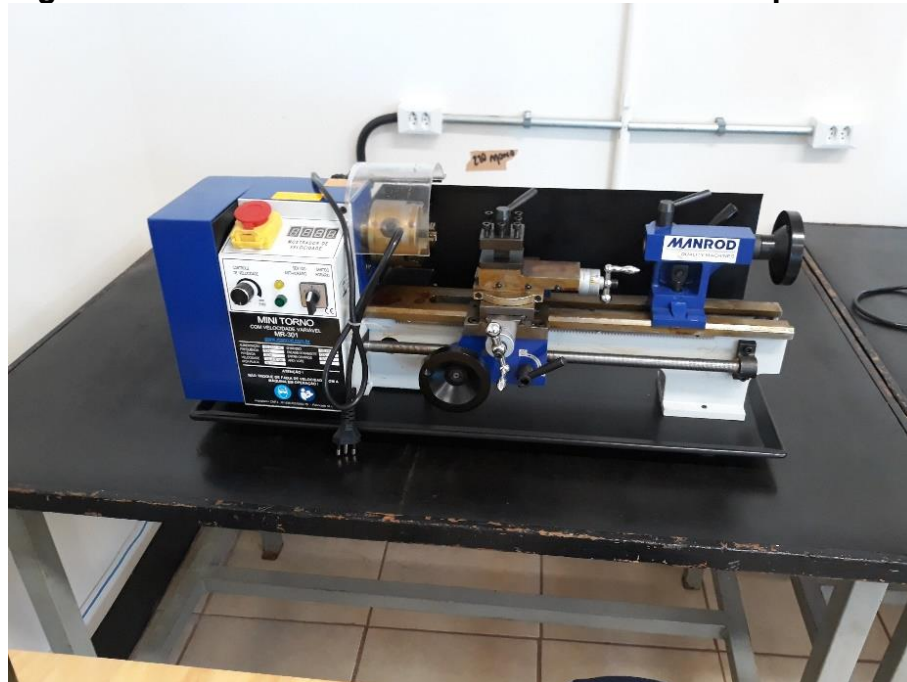
Os equipamentos disponíveis na sala de fabricação do FABLAB SENAI-UEMS são:

- 01 (um) minitorno Manrod MR301 de 350 W de potência (ver Figura 28). Considerado um minitorno profissional é indicado para usinagem de pequenas peças, ou seja, que não ultrapasse o volume de 350 mm x 180 mm x 90 mm. Podem ser usinados os mais variados materiais, tais como: alumínio, latão, nylon, cobre, celeron, acrílico e aços em geral de dimensões de 290 mm x 290 mm. Possui dimensões com embalagem de (870 x 360 x 380) mm e peso líquido/bruto de 44/54 kg.
- 01 (uma) mini furadeira fresadora profissional Manrod MR220 de 350 W de potência (Figura 29). Esta máquina é designada para perfuração, fresas profundas e laterais de pequenas peças com tamanho limite de 300 mm x 200 mm x 200 mm.
- 01 (uma) furadeira de bancada FERRARI FG-13 de 250W de potência e 05 (cinco) velocidades (Figura 30). Possui mesa inclinável de 0 à 45° e transmissão por polia totalmente ajustável e resistente, permite realização de trabalhos em diversos materiais, e em diferentes posições.
- 01(uma) impressora 3D Sethi3D S3 com estação de trabalho integrada (Figura 31). Impressora 3D com mesa de impressão totalmente estática e área de

impressão de (270 x 270 x 320) mm (ou 23,3 litros), gabinete fechado e estrutura em alumínio, display LCD integrado, nivelamento automático, entrada para cartão de memória, sensor de detecção de final de filamento, resolução ajustável de 50 μm (0.05 mm) à 300 μm (0.3 mm), velocidade de impressão até 150 mm/s e de deslocamento (travel) até 300 mm/s.

- 01 (um) scanner 3D de mão.
- 01 (uma) prototipadora PCI/PCB – Proto 1S (Figura 32). Máquina destinada a prototipagem de placas de circuito impresso com detalhes de até 8 mils (0,2 mm) e área máxima de trabalho de 150 mm x 200 mm. Capaz de produzir até 15.000 furos por broca com velocidade de deslocamento de 7.500 mm/min, podendo fresar e furar até 130 furos/minuto, possuindo também sistema de aspiração automatizado.
- 01(uma) bancada multifunção de marcenaria, máquina de Silk e kit multifunção marcenaria (Figura 33).
- 01 (um) quadro de ferramentas (Figura 34), contendo chaves de boca, alicates, martelo, chaves de fenda e Philips.

Figura 28 – Minitorno Manrod MR301 de 350 W de potência.



Fonte: Autor.

Figura 29 – Mini furadeira fresadora profissional Manrod MR220 de 350 W de potência.



Fonte: Autor.

Figura 30 – Furadeira de bancada FERRARI FG-13 de 250W de potência Furadeira de Bancada.



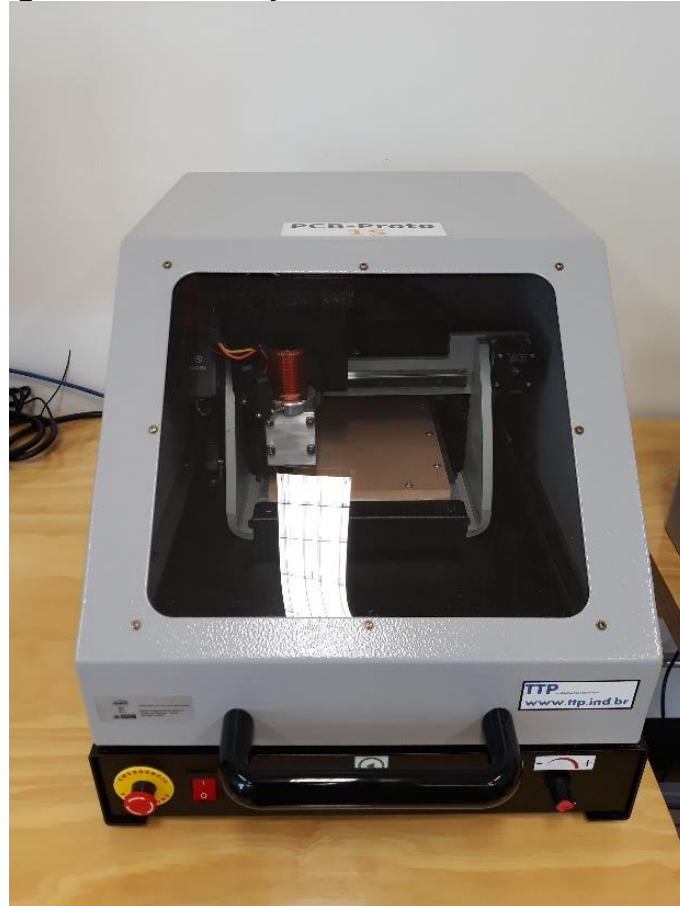
Fonte: Autor.

Figura 31 – Impressora 3D Sethi3D S3 com estação de trabalho.



Fonte: Autor.

Figura 32 – Prototipadora PCI/PCB – Proto 1S.



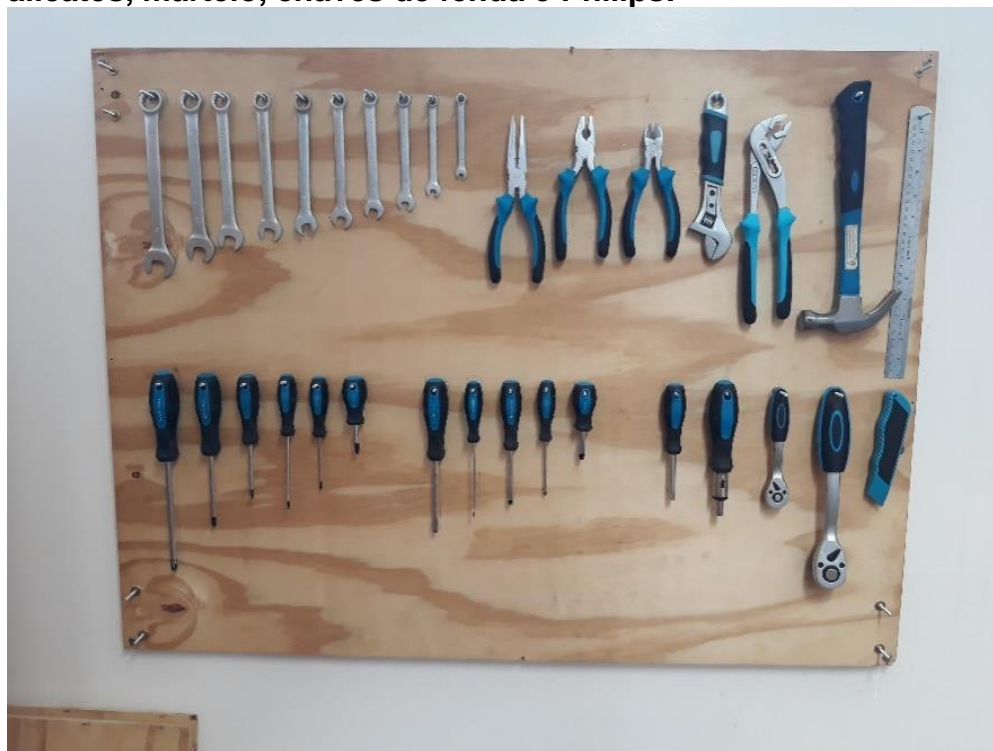
Fonte: Autor.

Figura 33 – Bancada multifunção de marcenaria, máquina de Silk e kit multifunção marcenaria.



Fonte: Autor.

Figura 34 – Quadro de ferramentas contendo chaves de boca, alicates, martelo, chaves de fenda e Philips.



Fonte: Autor.

Além do FABLAB SENAI-UEMS, os alunos do Curso de Engenharia Física, possuem a disposição, de acordo com o convênio e termo aditivo firmado entre UEMS e SENAI, os demais laboratórios da FATEC SENAI Dourados.

Estes laboratórios promovem um auxílio na execução de práticas visando o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e competências dos alunos. A seguir são apresentados os resumos descritivos de cada um deste laboratório.

3.2.2 Laboratório de automação e redes industriais

Figura 35 – Laboratório de Automação e Redes Industriais.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 1 – Resumo descritivo do Laboratório de Automação e Redes Industriais

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Automação e Redes industriais	30	79,8		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
-				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
1	CPU S7-300			
1	Cartão DI/DO			
1	Cartão AS-i			
1	Repetidor Profibus DP			
1	Fonte AS-i			
1	Segment Protector PA			
2	Módulo AS-i			
1	Módulo AS-i			
1	Patch Cord CANOpen			
1	Soft-starter			
1	IHM			

1	Motor de indução
1	Ventilador
1	Botoeira bi-manual
1	Cortina de luz
1	Pistão de ar comprimido
1	Motor de passo
1	Servomotor
1	Servodriver
1	CLP
1	Cartão CANOpen
1	Cartão AS-i
2	Cartão AI/AO
1	Sensor de Nível
1	Trans. de Temperatura
2	Posicionador
2	Atuador de diafragma
1	Sensor de Pressão
1	Pressostato
1	Termostato
1	Sensor de vazão eletromag
2	Rotâmetro
5	Sensor de temperatura
4	Sensor de vazão eletromag
4	Sensor de Nível
4	Trans. de Temperatura
1	Soft-starter
1	CAN Hub
1	Módulo DI/DO AS-i
1	Fonte AS-i
1	Encoder
3	Sensor magnético
2	Sensor indutivo
1	Posicionador
1	Válvula borboleta
3	Atuador cremalheira
4	CLP
4	Cartão AI/AO
4	Controlador de temp.

1	Indicador Multivariável
1	Indicador de pressão
1	Posicionador
5	Inversor de Freq
4	IHM
2	Bancada de eletricidade predial
3	Bancada de elétrica e automação industrial com fonte de alimentação
1	Bancada com partida suave
1	Bancada de posicionamento com motor ac, motor de passo e servomotor
1	Kit didático CLP - semáforo
1	Bancada de redes FESTO
6	Interfaces modbus/profibus DP digital

3.2.3 Laboratório de edificações

Quadro 2 – Resumo descritivo do Laboratório de Edificações.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Laboratório de Edificações	30	77,39		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
1	Termofusora			
1	Serra Mármore			
1	Vibrador de Concreto			
1	Furadeira			
1	Parafusadeira			
1	Betoneira			
1	Teodolito desregulado			
1	eq. Solda a gás sem gás			

3.2.4 Laboratório de instalações elétricas e industriais

Figura 36 –Laboratório de Instalações Elétricas e Industriais



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 3 – Resumo descritivo do Laboratório de Instalações Elétricas e Industriais.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Instalações elétricas industriais	30	66,85		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
2	motor de indução trifásico de 1/3cv 6 polos			
1	motor monofásico de 0,8kW			
3	motor de indução trifásico de 0,3kW 6 polos			
1	motor de indução trifásico de 3,7kW 12 polos			
1	motobomba de 1kW monofásica			
1	motor de indução trifásico 5cv 6 polos			
1	motor de indução trifásico 6cv 6 polos			
1	motor de indução trifásico 8cv 6 polos			
1	motor de indução trifásico 3cv 6 polos			
1	moto freio			
4	motor de indução trifásico 1/2cv 6 polos			

2	motor de indução trifásico 2cv 12 polos
1	motor de indução trifásico 2cv 6 polos
2	motor de indução trifásico sem identificação
1	motor de indução trifásico 1cv 6 polos
1	motor monofásico 1/4cv
1	motor de indução trifásico 1 e 1/2cv 6 polos
1	motor de indução trifásico 1/4cv 6 polos
6	paineis de comando
1	furadeira de bancada
1	esmeril
1	transformador trifásico 13.8KV
1	Bancada de geração de energia composta por um gerador 7.5kVA e um motor acoplados
1	Gerador sem identificação
1	motor monofásico 11kW
1	kit de hidráulica com bomba hidráulica centrífuga, motor, caixa d'água e chuveiro

3.2.5 Laboratório de instalações elétricas prediais

Quadro 4 – Resumo descritivo do Laboratório de Instalações Elétricas e Prediais.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Instalações elétricas prediais	30	66,85		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
3	bancadas para atividades de eletricidade predial com morsas			
16	box para práticas de instalações prediais			
1	maquina de solda			
1	maquete residencial para combate ao desperdício de energia			

3.2.6 Laboratório de eletrônica analógica

Figura 37 – Laboratório de Eletrônica Analógica.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 5 – Resumo descritivo do Laboratório de Eletrônica Analógica.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Eletrônica Analógica	25	49		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
3	osciloscópios analógicos			
8	osciloscópios digitais			
10	fontes de tensão			
6	geradores de áudio			
1	variac			
4	contadores de alta resolução			
1	frequencímetro digital			
2	gerador de sinal			
10	multímetros digitais			
4	capacímetros digitais			
15	matrizes de contato (protoboard)			
10	sugadores de solda			
10	kits de eletrônica digital			

3.2.7 Laboratório de eletrônica digital

Figura 38 – Laboratório de Eletrônica Digital.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 6 – Resumo descritivo do Laboratório de Eletrônica Digital.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Eletrônica Digital	20	37,8		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
-				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
15	Microcomputadores			

3.2.8 Laboratório de hidráulica e pneumática

Figura 39 – Laboratório de Hidráulica e Pneumática.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 7 – Resumo descritivo do Laboratório de Hidráulica e Pneumática.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Hidráulica e Pneumática	20	37,8		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
2	bancadas festo de pneumática			
2	bancadas festo de hidraulica			
1	bancada smc de pneumatica			
4	compressores			
2	bombas hidráulicas			

3.2.9 Laboratório de instrumentação

Figura 40 – Laboratório de Instrumentação.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 8 – Resumo descritivo do Laboratório de Instrumentação.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Instrumentação	20	39,9		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
1	bancada didática sensores digitais			
1	fonte de alimentação 220v trifásico 10vcc e 24vcc			
2	planta didática de controle de vazão nível e temperatura 4 a 20 hart			
2	planta didática de controle de vazão nível e temperatura foundation fieldbus			
1	planta didática de controle de vazão nível e temperatura foundation fieldbus com válvulas, atuadores, posicionadores e solenoides			
1	calibrador de grandezas elétricas e de temperatura			
1	calibrador de pressão			

3.2.10 Laboratórios de informática

Quadro 9 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 1.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área média (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Informática 1	30 por laboratório	35,65		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
40 Licenças Solidworks / 20 Licenças ZWCAD / Windows 7 / Office 2013 / Maquinas Core i3/i5 4GB 500GB				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
16	Microcomputadores			

Quadro 10 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 2.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área média (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Informática 2	30 por laboratório	52,54		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
40 Licenças Solidworks / 20 Licenças ZWCAD / Windows 7 / Office 2013 / Maquinas Core i3/i5 4GB 500GB				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
15	Microcomputadores			

Quadro 11 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 3.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área média (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Informática 3	30 por laboratório	52,54		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
40 Licenças Solidworks / 20 Licenças ZWCAD / Windows 7 / Office 2013 / Maquinas Core i3/i5 4GB 500GB				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
15	Microcomputadores			

Quadro 12 – Resumo descritivo do Laboratório de Informática 4.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área média (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Informática 4	30 por laboratório	52,54		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
40 Licenças Solidworks / 20 Licenças ZWCAD / Windows 7 / Office 2013 / Maquinas Core i3/i5 4GB 500GB				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
15	Microcomputadores			

3.2.11 Laboratório de máquinas agrícolas e mecânica diesel

Figura 41 – Laboratório de Máquinas Agrícolas e Mecânica Diesel.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 13 – Resumo descritivo do Laboratório de Máquinas Agrícolas e Mecânica Diesel.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Máquinas Agrícolas e Mecânica Diesel	30 cada	614,25		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
2	Lavadora de peças			
1	Motor			
2	Conjunto Eixo Traseiro			
1	Carregador de bateria			
1	Conjunto de direção			
1	Caixa de Câmbio			
2	Motor automotivo			
1	Eixo traseiro			
1	Caixa de transferência			
1	Motor de Partida			
4	Compressor de Ar			
1	Câmbio ZF S 5			
8	Bancadas			

3.2.12 Laboratório de metrologia

Figura 42 – Laboratório de Metrologia.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 14 – Resumo descritivo do Laboratório de Metrologia.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Metrologia	25	44,59		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
10	escalas 150mm/6"			
5	goniômetros			
1	esquadro			
1	kit com padrões de medidas de referência			
21	paquímetros 150mm/6"			
2	termômetros de mercúrio			
1	paquímetro 600mm			
1	traçador de alturas			
12	suporte para micrometros			
3	paquímetros digitais			

1	paquímetro 300mm
3	micrometros de profundidade
18	micrometros analogicos
1	micrometro digital
1	maquina de embutimento de chapas

3.2.13 Laboratório de microdestilaria

Figura 43 – Laboratório de Microdestilaria.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 15 – Resumo descritivo do Laboratório de Microdestilaria.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Microdestilaria	15	37		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			

1	Microdestilaria
---	-----------------

3.2.14 Laboratório de oficina mecânica automotiva

Figura 44 – laboratório de Oficina Mecânica Automotiva.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 16 – Resumo descritivo do Laboratório de Oficina Mecânica Automotiva.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Oficina Mecânica Automotiva (Veículos Leves)	30	324,12		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
2	Elevador Eletropneumático			
2	Scanner diagnóstico veicular			
2	Sistema de injeção eletrônica			
2	Kit teste medição de vazão			
2	Kit teste vazão e pressão			
1	Kit teste arrefecimento			

1	Balancedora
1	Prensa
1	Compressor Schulz
1	Teste de Baterias
2	Esmeril
8	Caixa de câmbio
1	Conjunto de motor
1	Bancada de transmissão automotiva
1	Bancada de direção hidráulica
1	Bancada de iluminação automotiva
1	Bancada suspensão de freio
1	Volkswagen Gol
2	Fiat Palio
1	Chevrolet Celta
1	Fiat Strada
1	Fiat Palio Weekend

3.2.15 Laboratório de segurança do trabalho

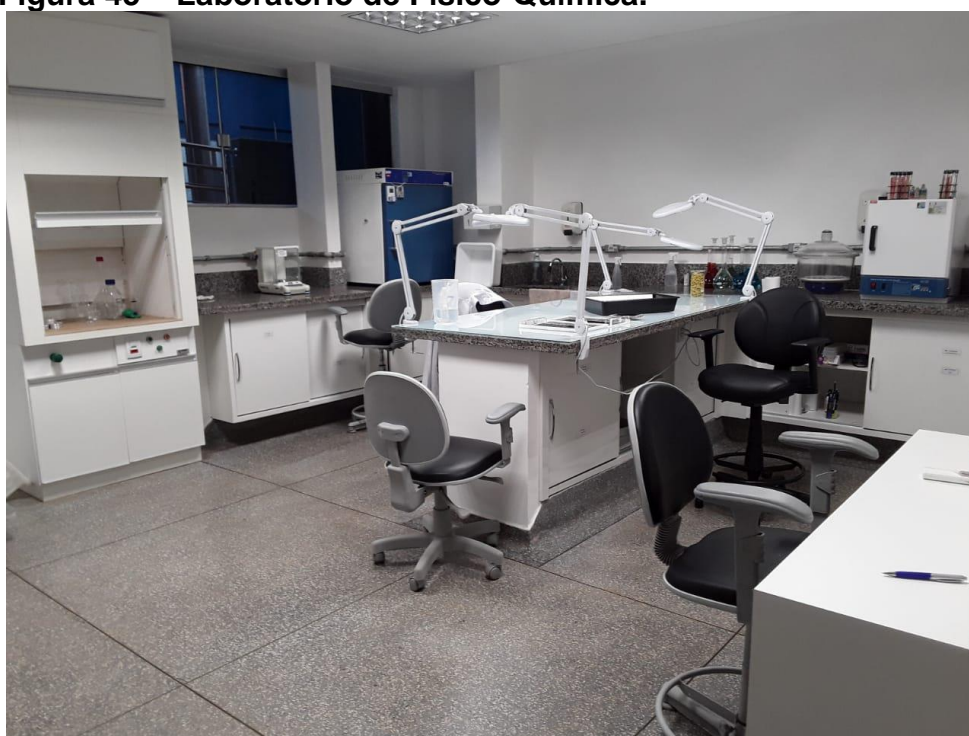
Quadro 17 – Resumo descritivo do Laboratório de Segurança do Trabalho.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Segurança do Trabalho	30	66,03		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
2	Luxímetro digital			
1	Desibelímetro			
1	Medidor de stress térmico			
1	Boneco para RCP			
1	Bomba de Gravimétrica			
1	Tripé de alumínio			
4	Mosquetão			
2	Talabarte			
1	Trava quedas			

100m	Cordas
1	Medidor de 4 gases c/ Bomba Captadora
1	Anemometro
2	Rondanas
2	Cinto de segurança

3.2.16 Laboratório físico-química

Figura 45 – Laboratório de Físico-Química.



Fonte: Isis F. de Faria.

Quadro 18 – Resumo descritivo do Laboratório de Físico-Química.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Físico Químico	20	101,37		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			

2	Acidímetro de Dornic
1	Aparelho de análise BDO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)
4	Balança Analítica
1	Balança determinadora de umidade
2	Balança Semi Analítica (3200g)
2	Balança Semi Analítica (620g)
30	Banquetas
4	Bico de Bunsen
2	Bureta automática
1	Cabine de segurança
1	Capela de exaustão de gases
2	Centrifuga de bancada
2	Chapa aquecedora com agitador magnético
1	Chuveiro Lava Olhos
1	Computador
3	Condutivímetro
1	Crioscópio Digital
1	Deionizador de água
1	Densímetro digital
1	Determinador de açúcares - Redutec
6	Dispensador
2	Ebuliômetro
1	Espectrofotômetro
1	Espectrofotômetro Hack
1	Estufa Spencer
1	Extrator de Óleo e Gorduras
1	Homogeneizador de amostras
1	Incubadora BDO
10	Kits Didático Molecular de Química - Química Orgânica
3	Lavador de Pipeta
1	Medidor de Cloro
1	Medidor de Oxigênio Dissolvido
2	Mesa agitadora
1	Microdestilador de álcool;
1	Microondas
3	Micropipetador
10	Microscópio
2	Nobreak modular

5	pHmetro de Bancada
2	pHmetro p/ alcool
5	Pipetador Automático
3	Ponto de Fusão
2	Refratometro digital portatil
2	Suporte para micropipetador
2	Termometro Digital
3	Termometro digital espeto
2	Turbidimetro

3.2.17 Laboratório de metalmecânica

Quadro 19 – Resumo descritivo do Laboratório de Metalmecânica.

Laboratório (nº e/ou nome)	Capacidade de Alunos	Área (m ²)	m ² por estação	m ² por aluno
Metalmecânica	20	440,86		
Descrição (Software Instalado, e/ou outros dados)				
Não se aplica				
Equipamentos (Hardware Instalado e/ou outros)				
Qtde.	Especificações			
1	Torno 500 ES			
1	Torno 205 AS			
1	Torno TT 150 AS			
6	Moto esmeril de bancada;			
1	Retificadora de solda;			
1	Serra Fita Vertical Usado para cortes de metais			
1	Serra Fita Horizontal Usado para cortes de metais			
5	Plaina limadora;			
2	Retificadora plana ou tangencial			
3	Furadeira de coluna de piso			
2	Fresadora ferramenteira			
1	torno cnc retrofilado			
1	fresadora universal			
2	furadeira de coluna de bancada			
5	bancada com morsa			
7	torno 5-20A			

1	prensa hidráulica 30 ton
6	Máquina de solda MIG/MAG
6	Máquinas de solda retificação TIG/ER