

CONTRATO: Nº 404/12
CONTRATANTE: CEETEPS - CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA "PAULA SOUZA"
CONTRATADA: NOVA DIDACTA COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E DIDATICOS LTDA.
OBJETO: AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA FINS DIDÁTICOS PARA COMANDOS ELÉTRICOS E PARTIDAS DE MOTOR, FUNCIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, SIMULAÇÃO EM MANUFATURA INTEGRADA, UNIDADE FISICA GERAL MESTRA PARA ESTUDOS DE MECANICA DOS SÓLIDOS E ESTUDO DE QUIMICA GERAL
PREGÃO (ELETRÔNICO) Nº 145/12
PROCESSO Nº 04946/12

Aos 26 dias do mês de **outubro** de 2012, na sede do **CEETEPS - CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA "PAULA SOUZA"**, autarquia de regime especial, nos termos do artigo 15 da Lei Estadual nº 952, de 30.01.76, criado pelo Decreto-lei de 06.10.69, sito à Praça Coronel Fernando Prestes, nº 74 - São Paulo - Capital, CNPJ nº 62.823.257/0001-09, Inscrição Estadual Isenta, compareceram de um lado, o CENTRO acima mencionado, representado por sua Diretora Superintendente, a Professora Laura M. J. Laganá, RG nº 7.715.675-4, CPF nº 005.923.818-62, daqui em diante simplesmente designado como CONTRATANTE, e de outro lado a empresa **NOVA DIDACTA COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E DIDATICOS LTDA**, sita a Rua Francesco de Martini, 222, - São Caetano do Sul - SP. – CEP 09571-210 – Telefone (11) 4232-5181, CNPJ. nº 01.419.751/0001-00, Inscrição Estadual 636.284.004.116, representada por seu Administrador o Sr. Silvio Cesar Alves Vieira, RG nº 18.923.167-1, CPF nº 15.257.645.866, CONTRATADA, têm justo e contratado entre si a **AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA FINS DIDÁTICOS PARA COMANDOS ELÉTRICOS E PARTIDAS DE MOTOR, FUNCIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, SIMULAÇÃO EM MANUFATURA INTEGRADA, UNIDADE FISICA GERAL MESTRA PARA ESTUDOS DE MECANICA DOS SÓLIDOS E ESTUDO DE QUIMICA GERAL** para FATEC ITAQUERA e regendo-se pela Lei federal nº 10.520 de 17 de julho de 2002, Decreto Estadual nº 47.297 de 06 de novembro de 2002, Decreto Estadual nº 40.722/2005, Resolução CEGP-10 de 19 de novembro de 2002, Lei Federal 8.666 , de 21 de junho de 1993, suas alterações e demais disposições legais e pertinentes, conforme processo licitatório Nº **04946/12-CEETEPS**, mediante as cláusulas a seguir enumeradas:

CLÁUSULA 1ª

OBJETO DO CONTRATO

A CONTRATADA se obriga entregar e instalar **EQUIPAMENTOS PARA FINS DIDÁTICOS PARA COMANDOS ELÉTRICOS E PARTIDAS DE MOTOR, FUNCIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, SIMULAÇÃO EM MANUFATURA INTEGRADA, UNIDADE FISICA GERAL MESTRA PARA ESTUDOS DE MECANICA DOS SÓLIDOS E ESTUDO DE QUIMICA GERAL**, sob sua inteira responsabilidade, conforme sua proposta de fls. 783 à 871 que passa a fazer parte integrante deste contrato.

PARÁGRAFO ÚNICO: Constituem também, parte integrante deste CONTRATO O Edital Pregão (Eletrônico) nº 145/12 e seus anexos, bem como as disposições legais e especialmente a Lei federal nº 10.520/02, Decreto Estadual nº 47.297/02, Decreto Estadual 40.722/2005 Resolução CEGP-nº 10, de 19 de novembro de 2002, Lei Federal nº 8666/93 e suas alterações, Lei Estadual nº 6544/89 e Portaria CEETEPS nº 13/11.

CLÁUSULA 2ª

PRAZO, CONDIÇÕES E LOCAL DE ENTREGA

O prazo máximo fixado para entrega e instalação dos bens, objeto da licitação é de **150 (cento e cinquenta)** dias corridos, contados da assinatura do contrato.

PÁRAGRAFO ÚNICO – Os bens deverão ser entregues na **FATEC ITAQUERA - AV. PROF. ENGº ARDEVAN MACHADO, COM AV. MIGUEL INÁCIO CURI - SÃO PAULO/SP - TEL/FAX: (11) 3543-3211** – próximo ao novo Estádio do Corinthians, agendar a entrega com a **FATEC MAUÁ – TEL (11) 4543-3221/3238, de segunda a sexta – feira das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00 horas**, correndo por conta da Contratada, despesas de transportes em geral, descarregamento, tributos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e contribuições de qualquer natureza que se façam necessárias ao perfeito atendimento do contrato.

CLÁUSULA 3ª

PREÇO E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

O CONTRATANTE obriga-se a pagar à CONTRATADA a importância de R\$ 2.556.910,00 (dois milhões, quinhentos e cinquenta e seis mil, novecentos e dez reais).

- 3.1 O pagamento será efetuado em **30 (trinta)** dias corridos após o recebimento definitivo do objeto contratado.
- 3.2 Constitui condição para a realização do pagamento a inexistência de registros em nome da Contratada no “Cadastro Informativo dos Créditos não Quitados de Órgãos e Entidades Estaduais do Estado de São Paulo – CADIN ESTADUAL”, o qual deverá ser consultado por ocasião da realização do pagamento.
- 3.3 O pagamento estará condicionado a apresentação da Nota Fiscal/fatura, em nome do **CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA "PAULA SOUZA" - PRAÇA CORONEL FERNANDO PRESTES, Nº 74 - CEP. 01124-060 - SÃO PAULO/SP - CNPJ Nº 62.823.257/0001-09, INSCRIÇÃO ESTADUAL ISENTA**, encaminhando em duas vias para cada unidade recebedora, e obrigatoriamente deverá constar:
 - a) nº do contrato;
 - b) nº nota de empenho;
 - c) nº do processo; e
 - d) o endereço de entrega da Unidade.
- 3.4 As notas fiscais/faturas que apresentarem incorreções serão devolvidas à Contratada e seu vencimento ocorrerá 30 (trinta) dias após a data da sua apresentação válida.
- 3.5 Havendo atraso nos pagamentos, sobre a quantia devida incidirá correção monetária nos termos do artigo 74 da Lei Estadual nº 6.544/89, bem como juros moratórios, à razão de 0,5% (meio por cento) ao mês, calculados “pro-rata tempore” em relação ao atraso verificado.
- 3.6 O pagamento será efetuado mediante de crédito em conta corrente do **BANCO DO BRASIL S/A**, em nome da CONTRATADA.

CLÁUSULA 4ª**CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO**

O objeto da licitação será recebido provisoriamente em até 05 (cinco) dias úteis contados da data da efetiva entrega e instalação dos bens nos endereços indicados na cláusula 2ª deste contrato.

- 4.1 Por ocasião da efetiva entrega e instalação, a CONTRATADA deverá colher no comprovante respectivo a data, o nome, o cargo, a assinatura e o número do Registro Geral (RG), emitido pela Secretaria de Segurança Pública, do servidor do CONTRATANTE responsável pelo recebimento.
- 4.2 Constatadas irregularidades no objeto contratual, o CONTRATANTE poderá:
 - a) se disser respeito à especificação, rejeitá-lo no todo ou em parte, determinando sua substituição ou rescindindo a contratação, sem prejuízo das penalidades cabíveis;
 - a.1) na hipótese de substituição, a CONTRATADA deverá fazê-la em conformidade com a indicação do CONTRATANTE, no prazo máximo de 05 (cinco) dias contados da notificação por escrito, mantido o preço inicialmente contratado;
 - b) se disser respeito à diferença de quantidade ou de partes, determinar sua complementação ou rescindir a contratação, sem prejuízo das penalidades cabíveis;
 - b.1) na hipótese de complementação, a CONTRATADA deverá fazê-la em conformidade com a indicação do CONTRATANTE, no prazo máximo de 05 (cinco) dias, contados da notificação por escrito, mantido o preço inicialmente contratado.

- 4.3** O recebimento do objeto dar-se-á definitivamente no prazo de até 05 (cinco) dias úteis após o recebimento provisório dos bens, uma vez verificado o atendimento integral da quantidade e das especificações contratadas, mediante Termo de Recebimento, Inspeção e Liquidação (TRIL), firmado pelo servidor responsável.

CLÁUSULA 5ª**GARANTIA DE FUNCIONAMENTO**

O prazo de garantia dos bens objeto da licitação será de **12 (doze) meses**, contra qualquer defeito de fabricação e/ou falha, excetuados os decorrentes de uso impróprio, contados da data do recebimento definitivo do mesmo.

CLÁUSULA 6ª**DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

As despesas decorrentes desta licitação correrão por conta dos seguintes recursos:

UO:	10063
PROGRAMA DE TRABALHO:	12 364 1039 1515 0000
FONTE DE RECURSO:	001 001 001
NATUREZA DA DESPESA:	44 90 52 33
UGR:	102401

CLÁUSULA 7ª**DA GARANTIA CONTRATUAL**

Fica dispensada a garantia contratual para execução do contrato.

CLÁUSULA 8ª**VIGÊNCIA DO CONTRATO**

O prazo da duração do contrato será de **240 (duzentos e quarenta)** dias contados da sua assinatura.

CLÁUSULA 9ª**OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA**

A CONTRATADA, além de responder, civil e criminalmente, por todos os danos que venha, direta ou indiretamente, provocar ou causar para o CONTRATANTE e/ou para terceiros é obrigada a entregar e instalar o objeto do contrato em perfeitas condições, em estrita obediência à legislação vigente, às disposições aplicáveis da ABNT e as determinações da fiscalização e ainda:

- 9.1** Instalar os equipamentos completos, conforme locais pré-determinados, sem a necessidade de aquisição de materiais, acessórios ou equipamentos suplementares para a plena instalação do objeto contratado.
- 9.2** Fornecer desenhos técnicos, manuais técnicos e documentos técnicos na entrega dos produtos;
- 9.3** Indicar o representante autorizado a prestar serviços de assistência técnica, informando o endereço, telefone, e-mail para contato no período de garantia e pós garantia do objeto adquirido.
- 9.4** Ministrando treinamento na **FATEC ITAQUERA** para 02 servidores nível Básico e 02 servidores nível Avançado, ambos com carga horária mínima de 16 (dezesesseis) horas;
- 9.5** Arcar com todas as despesas referentes ao fornecimento do objeto da licitação, transportes em geral, descarregamento, tributos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais, comerciais e contribuições de qualquer natureza e quaisquer outras despesas que se apresentarem e se façam necessárias à perfeita execução do contrato.

CLÁUSULA 10**OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES DO CONTRATANTE**

O CONTRATANTE, no cumprimento deste CONTRATO, se obriga a emitir; empenhar os recursos necessários

ao pagamento; fornecer à CONTRATADA todas as referências necessárias ao perfeito andamento do contrato.

CLÁUSULA 11**SANÇÕES PARA O CASO DE INADIMPLENTO**

Ficará impedido de licitar e contratar com a Administração Direta e Autárquica, pelo prazo de até 05 (cinco) anos, ou enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição, a pessoa física ou jurídica, que praticar quaisquer atos previstos no artigo 7º da Lei Federal nº 10.520, de 17/07/2002, c.c. o artigo 15 da Resolução 15 da Resolução CEGP-10 de 19/11/2002.

PARÁGRAFO ÚNICO: A penalidade de que trata o “caput” desta cláusula será aplicada juntamente com as multas previstas na Portaria CEETEPS nº 13/11.

CLÁUSULA 12**SUSTAÇÃO DO PAGAMENTO**

Poderá o CONTRATANTE sustar o pagamento no caso de inadimplência da CONTRATADA no cumprimento das obrigações e na execução do ajuste.

CLÁUSULA 13**RESCISÃO**

A inexecução total ou parcial ensejará a RESCISÃO do CONTRATO nos termos dos artigos 77 a 80 da Lei nº 8.666./93 independentemente de interpelação judicial ou extrajudicial, e sem prejuízo do disposto nos artigos 86 a 88 do mesmo ordenamento legal.

PARÁGRAFO ÚNICO: Na hipótese de RESCISÃO, o CONTRATANTE poderá, a fim de se ressarcir de eventuais prejuízos que lhe tenham sido causados pela CONTRATADA, reter créditos e/ou promover a cobrança judicial ou extrajudicial por perdas e danos.

CLÁUSULA 14**FORO**

Fica eleito o Foro Privativo da Vara da Fazenda Pública da Comarca de São Paulo, com renúncia expressa a qualquer outro, por mais privilegiado que seja, para solução de questões oriundas do presente contrato.

E, por estarem justos e contratados, assinam as partes contratantes o presente em três vias de igual teor na presença das testemunhas abaixo assinadas e qualificadas, que o dão por bom firme e valioso.

São Paulo, **26** de **outubro** de 2012.

CONTRATANTE

CONTRATADA

LAURA M. J. LAGANÁ
Diretora Superintendente

SR. SILVIO CESAR ALVES VIEIRA
Administrador

TESTEMUNHAS:

ANEXO A

IT	ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO	UND. MENS.	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
01	<p>EQUIPAMENTOS PARA FINS DIDÁTICOS; PARA ESTUDO DE COMANDOS ELÉTRICOS E PARTIDAS DE MOTORES; TODAS AS EXPERIÊNCIAS DEVERÃO SER MONTADAS EM PLATAFORMA DE TRABALHO VERTICAL, PARA 02(DOIS) POSTOS DE TRABALHO, EQUIPADA COM SUPERFÍCIE HORIZONTAL DE MONTAGEM, PARA 01(UMA) MÁQUINAS ELÉTRICA E FREIO MAGNÉTICO SIMULTANEAMENTE COM PONTOS DE CONEXÕES PARA TODOS OS PERIFÉRICOS DO SISTEMA. O SISTEMA DEVERÁ COMPREENDER NÍVEIS DIFERENCIADOS DE ESTUDOS, COM A DEVIDA METODOLOGIA SEQÜENCIAL DE ENSINO PARA CADA NÍVEL COMPOSTA DE MANUAL DO ALUNO E DO PROFESSOR EM LÍNGUA PORTUGUESA, COM ENCADERNAÇÃO TIPO BROCHURA E CAPA PLASTIFICADA. BANCADA DE TRABALHO EM FORMA DE CONSOLE VERTICAL DESENVOLVIDO PARA FIXAÇÃO DE PAINÉIS ELÉTRICOS DE APLICAÇÕES E CONTROLE. CONSTRUÍDA EM AÇO COM DIMENSÕES APROXIMADAS DE 1,0 X 0,5 X 0,9 M, PROVIDA DE TRILHOS EM FORMA DE RACK NA PARTE FRONTAL DO CONSOLE PARA SUPORTE AOS PAINÉIS ELÉTRICOS QUE ESTARÃO SENDO UTILIZADAS NAS EXPERIÊNCIAS, MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO: 1/3 HP, 208-230/460 VOLTS / 3 FASES, FREIO ELETROMAGNÉTICO: DESENVOLVIDO COM SISTEMA DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA, BOBINA DE DC, TORQUE DE APROXIMADAMENTE 20 IN-LB. CHAVE DE ESTADO SÓLIDO PARA PARADA DE MOTOR ELÉTRICO ATRAVÉS DA REVERSÃO DO CAMPO MAGNÉTICO. MOTOR DC-SHUNT COM APROXIMADAMENTE 1/4HP, 1750 RPM, TENSÕES NOMINAIS DE ARMADURA E DE CAMPO INFERIORES A 110V, CORRENTE NOMINAL DE ARMADURA INFERIOR A 3,5 A. FREIO DE PRONY : CONSTRUÍDO EM ALUMÍNIO PARA EIXO DE MOTORES DE 5/8 POL., ROLDANA BALANCEADA, DINAMÔMETRO, FAIXA DE CARGA ENTRE 0~3.08 N-M.</p> <p>Procedência: EUA Marca: AMATROL Modelo: 85MT5</p>	UND.	02	198.505,00	397.010,00

MEMORIAL DESCRITIVO.

SISTEMA DE TREINAMENTO EM SOLUÇÃO DE FALHAS E CONTROLE DE MOTORES ELÉTRICOS, COMPOSTO POR, NO MÍNIMO, AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS DE:

- A) CONJUNTO DE ENSINO ATRAVÉS DE MANUAIS QUE DEVERÃO CONTER PROBLEMAS PROPOSTOS E SOLUÇÕES, EXPERIÊNCIAS, QUESTÕES DE REVISÃO E RESPOSTAS.
- B) BANCADA DE TRABALHO/ QUE PERMITE A MONTAGEM DE PAINÉIS ELÉTRICOS INTERCAMBIÁVEIS PARA AS DIVERSAS EXPERIÊNCIAS;
- C) BASE DE MONTAGEM PARA MÁQUINAS ELÉTRICAS.
- D) PAINÉIS ELÉTRICOS DE CONTROLE E APLICAÇÃO
- E) MÁQUINAS ELÉTRICAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA:

TODAS AS EXPERIÊNCIAS DEVERÃO SER MONTADAS EM PLATAFORMA DE TRABALHO VERTICAL, PARA 02(DOIS) POSTOS DE TRABALHO, EQUIPADA COM SUPERFÍCIE HORIZONTAL DE MONTAGEM, PARA 01 (UMA) MÁQUINA ELÉTRICA E FREIO MAGNÉTICO SIMULTANEAMENTE COM PONTOS DE CONEXÕES PARA TODOS OS PERIFÉRICOS DO SISTEMA.

O SISTEMA DEVERÁ COMPREENDER NÍVEIS DIFERENCIADOS DE ESTUDOS, COM A DEVIDA METODOLOGIA SEQUENCIAL DE ENSINO PARA CADA NÍVEL COMPOSTA DE MANUAL DO ALUNO E DO PROFESSOR EM LÍNGUA PORTUGUESA, COM ENCADERNAÇÃO TIPO BROCHURA E CAPA PLASTIFICADA.

DEVERÁ ABORDAR NO MÍNIMO, OS SEGUINTESS ASSUNTOS:

POTÊNCIA DE SISTEMAS TRIFÁSICOS; DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO; MOTORES TRIFÁSICOS; CONTROLE E OPERAÇÃO DE PARTIDA MANUAL DE MOTORES ELÉTRICOS; PROTEÇÃO DE SOBRE-CARGA; TRANSFORMADORES DE CONTROLE; SISTEMAS BÁSICOS DE CONTROLE ELÉTRICO; DIAGRAMAS LADDER BÁSICOS; ELEMENTOS LÓGICOS; PARTIDA MAGNÉTICA DE MOTORES; CONTROLE COM DOIS FIOS; CONTROLE DE PARADA E PARTIDA EM TRÊS FIOS; SOLUÇÃO DE FALHAS EM DISPOSITIVOS DE CONTROLE, PARTIDA E POTÊNCIA; REVERSÃO MANUAL DE MOTOR; INTERTRAVAMENTO PARA CONTROLE DE REVERSÃO DE MOTOR; CHAVES LIMITE, PRESSÃO, MÉTODOS DE FRENAGEM; FREIO ELETROMAGNÉTICO, DINÂMICO E INJEÇÃO DC; CIRCUITOS DE PARTIDA REDUTORES DE TENSÃO; AUTOTRANSFORMADOR REDUTOR DE TENSÃO DE PARTIDA; GERAÇÃO DE POTÊNCIA AC; SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO ESTRELA TRIFÁSICO E DELTA; TRANSFORMADORES EM DISTRIBUIÇÃO DE POTÊNCIA; DRIVERS AC VARIADORES DE VELOCIDADE; CONTROLE DE MOTORES EM SISTEMAS DE DOIS E TRÊS FIOS; CONTROLE DE TORQUE E VELOCIDADE; ACELERAÇÃO, DESACELERAÇÃO E FREIO; DRIVERS AC VARIADORES DE FREQUÊNCIA, DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE FALHAS; SENSORES ELETRÔNICOS; TEMPORIZADORES E CONTADORES; CONTROLE E DESEMPENHO DE VELOCIDADE COM SCR MEIA-ONDA E ONDA COMPLETA; SOLUÇÃO DE FALHAS EM CONTROLADORES A SCR.

A) CONJUNTO DE ENSINO:

OS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS DEVEM POSSUIR INFORMAÇÕES CORRELATAS AO MATERIAL TEÓRICO FORNECIDO, DEVENDO CADA ATIVIDADE SER DETALHADA COM SEQÜÊNCIAS DE INSTRUÇÕES PARA FACILITAR O APRENDIZADO ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE ATIVIDADES DESCRITAS PASSO-A-PASSO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, APRESENTADO AINDA, APÓS CADA SEGMENTO, REVISÃO DO ASSUNTO ESTUDADO ATRAVÉS DE PERGUNTAS.

MANUAL DO ESTUDANTE:

ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ DESCREVER DE FORMA SEQÜENCIAL OS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS REFERENTES AOS TÓPICOS CITADOS E CONTER QUESTIONÁRIOS E AVALIAÇÕES.

MANUAL DO DOCENTE:

ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ CONTER RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE REVISÃO, EXPERIÊNCIAS, PROBLEMAS PROPOSTOS E SOLUÇÕES.

BANCADA DE TRABALHO/ QUE PERMITE A MONTAGEM DE PAINÉIS ELÉTRICOS INTERCAMBIÁVEIS PARA AS DIVERSAS EXPERIÊNCIAS:

BANCADA DE TRABALHO EM FORMA DE CONSOLE VERTICAL DESENVOLVIDO PARA FIXAÇÃO DE PAINÉIS ELÉTRICOS DE APLICAÇÕES E CONTROLE. CONSTRUÍDA EM AÇO COM DIMENSÕES APROXIMADAS DE 1,0 X 0,5 X 0,9 CM (COMP X LARG X ALT), PROVIDA DE TRILHOS EM FORMA DE RACK NA PARTE FRONTAL DO CONSOLE PARA SUPORTE AOS PAINÉIS ELÉTRICOS QUE ESTARÃO SENDO UTILIZADOS NAS EXPERIÊNCIAS DE FORMA QUE ESTES FIQUEM EM POSIÇÃO FRONTAL AOS ESTUDANTES E TRILHOS ADICIONAIS NA PARTE TRASEIRA PARA ARMAZENAMENTO DE PAINÉIS ADICIONAIS NÃO UTILIZADOS.

C) BASE DE MONTAGEM PARA MÁQUINAS ELÉTRICAS: BASE DE MONTAGEM COM APROXIMADAMENTE 0,68 X 0,30 X 0,10 M CONSTRUÍDA EM AÇO DE PELO MENOS 3MM DE ESPESSURA COM FUROS E RASGOS DISPOSTOS DE FORMA A PERMITIR A MONTAGEM SIMULTÂNEA DE 2 (DOIS) MOTORES, FREIO PRONY, FREIO ELÉTRICO. A BASE DEVE SER FORNECIDA PINTADA E COM SILK-SCREEN INDICATIVO DE POSICIONAMENTO DE MONTAGEM.

D) PAINÉIS ELÉTRICOS DE CONTROLE E APLICAÇÃO

CARACTERÍSTICAS: CADA PAINEL DEVE TER TAMANHO COMPATÍVEL PARA ENCAIXE NA BANCADA DE TRABALHO EM FORMA DE CONSOLE VERTICAL.

COM SILK-SCREEN DE DIAGRAMAS/SIMBOLOS E NOMENCLATURA DOS COMPONENTES DE CADA PAINEL. OS PAINÉIS DEVEM POSSUIR CONEXÕES COM/ENTRE OUTROS PAINÉIS E DISPOSITIVOS DE CONTROLE ATRAVÉS DE CABOS/CONECTORES BANANA E POSSUIR UM CONECTOR PLUG-IN DE PONTO "TERRA" PARA SER CONECTADO INDIVIDUALMENTE À BASE DE MONTAGEM. FORNECIDO COM CONJUNTO COMPLETO DE CABOS DE CONEXÃO BANANA EM QUANTIDADE SUFICIENTE PARA O DESENVOLVIMENTO DE TODAS AS EXPERIÊNCIAS.

- D1. PAINEL CHAVE DE PROTEÇÃO: MONTADO LATERALMENTE À BANCADA DE TRABALHO PARA PROTEÇÃO DO SISTEMA E USUÁRIO. COM FUSÍVEL DE PROTEÇÃO TRI-FÁSICO; SISTEMA DE TRAVAMENTO DO DISJUNTOR CHAVE GERAL PROVIDO DE CADEADOS, COM CABO DE ALIMENTAÇÃO; MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 2(DUAS) FALHAS.
- D2. PAINEL ESTAÇÃO DE OPERADOR COM, NO MÍNIMO: 1(UMA) BOTOEIRA VERDE (1 N.A / 1 N.F); 1(UM) PUSH-BUTTON PRETO (1 N.A / 1 N.F); 1(UMA) CHAVE DE EMERGÊNCIA VERMELHA (1 N.A / 1 N.F); 1(UMA) CHAVE SELETORA DE 3(TRÊS) POSIÇÕES (2 N.A); 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 4 FALHAS.
- D3. PAINEL INDICADOR COM, NO MÍNIMO: 1(UMA) LÂMPADA DE INDICAÇÃO NA COR VERDE; 1(UMA) LÂMPADA DE TESTE NA COR VERMELHA; 1(UMA) LÂMPADA DE INDICAÇÃO NA COR AMARELA; 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 4 FALHAS.
- D4. PAINEL DE TRANSFORMADORES COM, NO MÍNIMO: 1(UM) TRANSFORMADOR DE PELO MENOS 70VA COM CAPA PROTETORA; (1) MÓDULO DE FUSÍVEL COM 2(DOIS) FUSÍVEIS CLASSE C; 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 3 FALHAS.
- D5. PAINEL DE CONTATOR REVERSOR COM, NO MÍNIMO: 2(DOIS) CONTADORES DE 4 PÓLOS INTERCONECTADOS; 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 4 FALHAS.
- D6. PAINEL RELÉ DE SOBRECARGA COM, NO MÍNIMO: 1(UM) RELÉ DE SOBRECARGA A-B E 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 3 FALHAS.
- D7. PAINEL DE PARTIDA MANUAL DE MOTORES: 1(UM) STARTER MANUAL
- D8. PAINEL TEMPORIZADOR MULTIFUNÇÕES COM, NO MÍNIMO: 1(UM) TEMPORIZADOR MULTIFUNÇÕES COM INTERVALO DE TEMPORIZAÇÃO "ON DELAY", "OFF DELAY", PULSO, REPETIÇÃO DE CICLO E 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 3 FALHAS.
- D9. PAINEL CHAVE REVERSORA TRI-FÁSICA.
- D10. PAINEL CHAVE FIM DE CURSO COM, NO MÍNIMO, (2) CHAVES FIM DE CURSO E 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 3 FALHAS.
- D11. PAINEL RELÉ DE CONTROLE COM, NO MÍNIMO, 2(DOIS) RELÉS DE 4 PÓLOS (2NA , 2 NF) E 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 4 FALHAS.
- D12. PAINEL CHAVE DE PRESSÃO COM, NO MÍNIMO: 1(UMA) CHAVE ACIONADA POR PRESSÃO PNEUMÁTICA; 1(UMA) CHAVE DE NÍVEL (NA OU NF) E 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 5 FALHAS.
- D13. PAINEL DE CONEXÃO DE MOTORES COM DIAGRAMAS DE BOBINAS IMPRESSO NO FRONTAL; CONECTORES BANANA NA COR VERMELHA E AMARELA E 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 3 FALHAS.
- D14. PAINEL FREIO DC QUE FORNEÇA TENSÃO DC PARA O FREIO ELETROMAGNÉTICO E INJEÇÃO DC; 1(UM) TRANSFORMADOR ABAIXADOR E (1) PONTE RETIFICADORA.
- D15. PAINEL RESISTOR DE POTÊNCIA : 3(TRÊS) RESISTORES.
- D16. PAINEL TRANSFORMADOR DE CONTROLE COM, NO MÍNIMO 2(DOIS) TRANSFORMADORES DE CONTROLE COM MÚLTIPLOS ENROLAMENTOS NO PRIMÁRIO E 1(UM) ENROLAMENTO NO SECUNDÁRIO.
- D17. PAINEL DRIVE AC VARIADOR DE FREQUÊNCIA: 1(UM) VARIADOR AC DE FREQUÊNCIA COM TECLADO DE CONTROLE, CAPACIDADE DE ATÉ 20 PROGRAMAS, CAPACIDADE DE APRESENTAR ATÉ 7 DIFERENTES CONDIÇÕES NO DISPLAY, ACEITA COMANDOS DE 4 DIFERENTES FONTES SENDO: TECLADO, POTENCIÔMETRO EXTERNO, SINAL 4~20MA, +/- 10VDC; DIAGNÓSTICO DE FALHAS; SAÍDA PWM COM PORTADORA AJUSTÁVEL DE 2 A 8KHZ, 1(UMA) CAIXA DE FUSÍVEL , PELO MENOS 3(TRÊS) CHAVES PUSHBUTTON, PELO MENOS 3(TRÊS) CHAVES DE ESTADOS TOGGLE, 1(UM) POTENCIÔMETRO COM INDICADOR DIAL DE 10 PASSOS; 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 4 FALHAS.
- D18. PAINEL DE SENSORES ELETRÔNICOS COM PELO MENOS 1(UM) SENSOR FOTO-ELÉTRICO; 1(UM) SENSOR INDUTIVO; 1(UM) SENSOR CAPACITIVO . FORNECIDO COM CORPOS DE PROVA SENDO: MADEIRA, PLÁSTICO, ALUMÍNIO, AÇO.
- D19. PAINEL CONTADOR ELÉTRICO CONTENDO CONTADOR ELETRÔNICO MONTADO NO PAINEL COM DISPLAY DE 4 DÍGITOS, TOTALIZADOR, RELÉ E BOTÃO DE RESET.

D20. PAINEL CONTROLE DE VELOCIDADE A SCR CONTENDO 1(UMA) UNIDADE DE CONTROLE SCR; CHAVE PARA RETIFICAÇÃO DE MEIA/COMPLETA ONDA; KNOB DE AJUSTE PARA CONTROLE DE VELOCIDADE COM SILK-SCREEN GRADUADO DE 0~100%; CONECTORES PARA ALIMENTAÇÃO E 1(UM) MÓDULO DE FALHAS COM PELO MENOS 4 FALHAS.

E) MÁQUINAS ELÉTRICAS:

- E1. MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO: 1/3 HP, 208-230/460 VOLTS / 3 FASES COM ACESSO A TODAS AS CONEXÕES ATRAVÉS DE CONECTORES MULTI PINOS, COM PAINEL DE TERMINAÇÕES PARA SEGURANÇA AO USUÁRIO COM SILK-SCREEN INDICANDO AS BOBINAS E CONEXÕES DA MÁQUINA E MÓDULO DE FALHAS COM 2(DUAS) BOBINAS DEFEITUOSAS.
- E2. FREIO ELETROMAGNÉTICO: DESENVOLVIDO COM SISTEMA DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA, BOBINA DE DC, CHAVETA DE CONEXÃO PARA EIXO DO MOTOR ELÉTRICO, TORQUE DE APROXIMADAMENTE 20 IN-LB.
- E3. CHAVE DE ESTADO SÓLIDO PARA PARADA DE MOTOR ELÉTRICO ATRAVÉS DA REVERSÃO DO CAMPO MAGNÉTICO.
- E4. CARGA INERCIAL: 2(DOIS) FLANGES AJUSTÁVEIS COM ROLAMENTOS PARA PASSAGEM DOS EIXOS DAS MÁQUINAS ELÉTRICAS, CONSTRUÍDO EM AÇO PROVIDO DE CAPA PROTETORA.
- E5. MOTOR DC-SHUNT COM APROXIMADAMENTE 1/4HP, 1750 RPM, TENSÕES NOMINAIS DE ARMADURA E DE CAMPO INFERIORES A 110V, CORRENTE NOMINAL DE ARMADURA INFERIOR A 3,5 A E CORRENTE NOMINAL DE CAMPO INFERIOR A 0,5A, PROVIDO DE CABO DE CONEXÃO PARA O SISTEMA.
- E6. FREIO DE PRONY : CONSTRUÍDO EM BASE DE AÇO COM TAMBOR UTILIZADO COMO FREIO CONSTRUÍDO EM ALUMÍNIO PARA EIXO DE MOTORES DE 5/8 POL., ROLDANA BALANCEADA, DINAMÔMETRO, KNOB PARA AJUSTE DE CARGA, FAIXA DE CARGA ENTRE 0~3.08 N-M.

CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO:

COND. PAGAMENTO:	30 (trinta) dias.
PRAZO DE ENTREGA:	150 (cento e cinquenta) dias.
PRAZO VALIDADE PROPOSTA:	60 (sessenta).

IT	ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO	UND. MENS.	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
02	<p>EQUIPAMENTOS PARA FINS DIDÁTICOS; PARA ESTUDO DA CONSTRUÇÃO, FUNCIONAMENTO E ACIONAMENTO DAS MAQUINAS ELÉTRICAS; AS EXPERIÊNCIAS DEVERÃO SER MONTADAS EM PLATAFORMA DE TRABALHO EM AÇO, EQUIPADA COM SUPERFÍCIE DE MONTAGEM, PARA 2(DUAS) MÁQUINAS ELÉTRICAS SIMULTANEAMENTE. DEVERÁ COMPREENDER NÍVEIS DIFERENCIADOS DE ESTUDOS, COM A DEVIDA METODOLOGIA SEQUENCIAL DE ENSINO COMPOSTA DE MANUAL DO ALUNO E DO PROFESSOR. PROVIDA DE CHAVE DE ACIONAMENTO ELÉTRICO TRIFÁSICO COM PROTEÇÃO DE SOBRE CORRENTE; CIRCUITO DE PROTEÇÃO PARA CORRENTE DE FUGA; BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA COM TRAVA; FONTE AC MONOFÁSICO VAR.: 0~140VAC/8A; FONTE DC VAR.: 0~120VCD/8A; FONTE DE CAMPO DC: 0~0.5A;. FOTOTACÔMETRO, FREIO DE PRONY EM ALUMÍNIO PARA EIXO DE MOTORES DE 5/8 POL. MOTOR MONOFÁSICO AC: 1/3HP, 110V/60HZ, 1725RPM, MOTOR AC COM FASE DESLOCADA: 1/3 HP, 110V/60HZ, 1725 RPM,MOTOR/ GERADOR DC : 1/3HP, 110V/60HZ, 1725RPM, CONFIGURÁVEL PARA OPERAÇÃO SÉRIE, SHUNT E VARIAÇÃO MOTOR OU GERADOR. MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO: 1/3 HP, 110V/ 3 FASES. MOTOR/ALTERNADOR SÍNCRONO: 1/3HP , TRIFÁSICO, 220VAC/60HZ, CAMPO 90V/0.4A DC, 1800RPM, MOTOR DE ROTOR BOBINADO: 1/3HP, 115VAC/60HZ, 1750 RPM, COM UNIDADE DE CONTROLE DE VELOCIDADE DE ROTOR, CONTROLE DE VELOCIDADE ENTRE 0~100%, ATRAVÉS DE 3 RESISTORES DE 0~10 OHM/300W. UNIDADE DE CARGA RESISTIVA: 5 RESISTORES: 2 X 100 OHM, 175 OHM, 350 OHM, 750 OHM, 1 RESISTOR VAR DE 1000~3500 OHM. UNIDADE DE CARGA INDUTIVA: 5 INDUTORES:2 X 0.4 H, 0.8 H, 1.6 H, 3.2 H, 6.4H. UNIDADE DE CARGA CAPACITIVA: POTÊNCIA DE TRABALHO MÍNIMA DE 250VAR, CHAVE DE SELEÇÃO DE CAPACITORES INDIVIDUAIS E/OU COMBINAÇÕES DE CAPACITORES.</p> <p>Procedência: EUA Marca: AMATROL Modelo: 85MT2</p>	UND.	02	205.000,00	410.000,00

MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE TREINAMENTO EM MÁQUINAS ELÉTRICAS, COMPOSTO POR NO MÍNIMO AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

1. CONJUNTO DE ENSINO ATRAVÉS DE MANUAIS QUE DEVERÃO CONTER PROBLEMAS PROPOSTOS E SOLUÇÕES, EXPERIÊNCIAS, QUESTÕES DE REVISÃO E RESPOSTAS.
2. BANCADA DE TRABALHO QUE PERMITE A MONTAGEM DE MÁQUINAS ELÉTRICAS INTERCAMBIÁVEIS PARA AS DIVERSAS EXPERIÊNCIAS.
3. MÁQUINAS ELÉTRICAS.
4. CARGAS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA: TODAS AS EXPERIÊNCIAS DEVERÃO SER MONTADAS EM PLATAFORMA DE TRABALHO, PARA 02(DOIS) POSTOS DE TRABALHO, EQUIPADA COM SUPERFÍCIE DE MONTAGEM, PARA 2(DUAS)

MÁQUINAS ELÉTRICAS SIMULTANEAMENTE COM PONTOS DE CONEXÕES PARA TODOS OS PERIFÉRICOS DO SISTEMA.

O SISTEMA DEVERÁ COMPREENDER NÍVEIS DIFERENCIADOS DE ESTUDOS, COM A DEVIDA METODOLOGIA SEQUENCIAL DE ENSINO PARA CADA NÍVEL COMPOSTA DE MANUAL DO ALUNO E DO PROFESSOR EM LÍNGUA PORTUGUESA, COM ENCADERNAÇÃO TIPO BROCHURA E CAPA PLASTIFICADA.

DEVERÁ ABORDAR NO MÍNIMO, OS SEGUINTESS ASSUNTOS:

INTRODUÇÃO A MOTORES ELÉTRICOS; SEGURANÇA DO TRABALHO COM MOTORES ELÉTRICOS; OPERAÇÃO DE MOTORES DC SÉRIE; REVERSÃO DE ROTAÇÃO DE MOTORES DC SÉRIE; OPERAÇÃO DE MOTOR DC COM SHUNT AUTO EXCITADO; OPERAÇÃO DE MOTOR DC COM SHUNT EXCITADO SEPARADAMENTE; OPERAÇÃO DE MOTOR DC COMPOSTO; CÁLCULO DA VELOCIDADE E TORQUE DE MOTOR; MEDIDAS DE TORQUE DE MOTOR; POTÊNCIA E EFICIÊNCIA DE MOTOR DC; CARACTERÍSTICAS DE CORRENTE ALTERNADA; OPERAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DE MOTOR DE FASE DESLOCADA; POTÊNCIA EM CIRCUITOS AC; FATOR DE POTÊNCIA; OPERAÇÃO DE MOTOR COM CAPACITOR DE PARTIDA; OPERAÇÃO DE MOTOR COM CAPACITOR PERMANENTE; OPERAÇÃO DE MOTOR COM DOIS CAPACITORES; OPERAÇÃO DE MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO; REVERSÃO DE MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO; GERADORES DC; GERADORES DC SÉRIE; GERADORES DC SHUNT; GERADORES DC COMPOSTOS; MOTOR ALTERNADOR; SAÍDA DE TENSÃO E FREQUÊNCIA DE UM ALTERNADOR; MÉTODOS DE SINCRONIZAÇÃO; MOTOR SÍNCRONO; CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA; MOTOR DE ROTOR BOBINADO; CONTROLE DE VELOCIDADE DE MOTOR DE ROTOR BOBINADO; EFICIÊNCIA DE MOTOR DE ROTOR BOBINADO E REVERSÃO DE UM MOTOR DE ROTOR BOBINADO.

1) CONUNTO DE ENSINO:

OS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS DEVEM POSSUIR INFORMAÇÕES CORRELATAS AO MATERIAL TEÓRICO FORNECIDO, DEVENDO CADA ATIVIDADE SER DETALHADA COM SEQUÊNCIAS DE INSTRUÇÕES PARA FACILITAR O APRENDIZADO ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DE ATIVIDADES DESCRITAS PASSO-A-PASSO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, APRESENTADO AINDA, APÓS CADA SEGMENTO, REVISÃO DO ASSUNTO ESTUDADO ATRAVÉS DE PERGUNTAS.

1.1. MANUAL DO ESTUDANTE: ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ DESCREVER DE FORMA SEQUENCIAL OS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS REFERENTES AOS TÓPICOS CITADOS E CONTER QUESTIONÁRIOS E AVALIAÇÕES.

1.2. MANUAL DO DOCENTE: ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ CONTER RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE REVISÃO, EXPERIÊNCIAS, PROBLEMAS PROPOSTOS E SOLUÇÕES.

2)BANCADA DE TRABALHO PARA FIXAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE MOTORES:

CONSTITUÍDA EM AÇO COM PLATAFORMA DE FIXAÇÃO E MONTAGEM; PROVIDA DE CHAVE DE ACIONAMENTO ELÉTRICO TRIFÁSICO COM PROTEÇÃO DE SOBRE CORRENTE; CIRCUITO DE PROTEÇÃO PARA CORRENTE DE FUGA; BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA COM TRAVA; FONTE DE ALIMENTAÇÃO AC MONOFÁSICO VARIÁVEL: 0~140VAC / 8A; FONTE DE ALIMENTAÇÃO DC VARIÁVEL: 0~120VCD/8A; FONTE DE ALIMENTAÇÃO TRIFÁSICA 5 FIOS FIXA 220VAC; FONTE DE CAMPO DC AJUSTÁVEL: 0~0.5A; FORNECIDO COM CABO DE ALIMENTAÇÃO TRIFÁSICO 5 FIOS; INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO TIPO PORTÁTIL, EXTERNO COM MEDIDOR DIGITAL PARA CONEXÕES DA BASE DE MONTAGEM E MOTORES COM ESCALAS DE LEITURA PARA MEDIÇÕES DE TODAS AS GRANDEZAS DESCRITAS NA METODOLOGIA DE ENSINO; SISTEMA DE FIXAÇÃO DOS MOTORES NAS BASE DE MONTAGEM COMPOSTO DE PORCAS E PARAFUSOS; 2 CONECTORES PARA INTEGRAÇÃO DOS MOTORES; 1 PONTAS DE PROVA COM CABOS BANANA E 1 ACOPLAMENTO TIPO ARANHA(PARA MOTOR E GERADOR).

A BASE DE MONTAGEM ELÉTRICA PARA MOTORES DEVERÁ SER DESENVOLVIDA PARA SUPORTAR PELO MENOS 2 MOTORES DE QUALIDADE INDUSTRIAL COM POTÊNCIA EM TORNO DE 44KW BEM COMO FREIO DE PRONY.

2.1. FOTOTACÔMETRO: TIPO PORTÁTIL COM FAIXA DE MEDIÇÃO DE 1~10000 RPM.

2.2. FREIO DE PRONY : CONSTRUÍDO EM BASE DE AÇO COM TAMBOR UTILIZADO COMO FREIO CONSTRUÍDO EM ALUMÍNIO PARA EIXO DE MOTORES DE 5/8 POL., ROLDANA BALANCEADA, DINAMÔMETRO, KNOB PARA AJUSTE DE CARGA, FAIXA DE CARGA ENTRE 0~3.05N-M.

3) MÁQUINAS ELÉTRICAS:

- 3.1. MOTOR MONOFÁSICO AC DE USO GERAL: 1/3HP, 110V/60HZ, 1725RPM, ACESSO A TODAS AS CONEXÕES DE ATRAVÉS DE CONECTORES MULTI PINOS. DEVERÁ SER CONFIGURÁVEL COM CAPACITOR DE PARTIDA, CAPACITOR PERMANENTE, PAINEL DE TERMINAÇÕES PARA SEGURANÇA AO USUÁRIO COM SILK-SCREEN INDICANDO AS BOBINAS E CONEXÕES DA MÁQUINA E PLATAFORMA PARA ACOMODAÇÃO DE TACÔMETRO.
- 3.2. MOTOR AC COM FASE DESLOCADA: 1/3 HP, 110V/60HZ, 1725 RPM, ACESSO A TODAS AS CONEXÕES DE ATRAVÉS DE CONECTORES MULTI PINOS. COM PAINEL DE TERMINAÇÕES PARA SEGURANÇA AO USUÁRIO COM SILK-SCREEN INDICANDO AS BOBINAS E CONEXÕES DA MÁQUINA E PLATAFORMA PARA ACOMODAÇÃO DE TACÔMETRO.
- 3.3. MOTOR/ GERADOR DC : 1/3HP, 110V/60HZ, 1725RPM, CONFIGURÁVEL PARA OPERAÇÃO SÉRIE, SHUNT E VARIAÇÃO MOTOR OU GERADOR. COM PAINEL DE TERMINAÇÕES PARA SEGURANÇA AO USUÁRIO COM SILK-SCREEN INDICANDO AS BOBINAS E CONEXÕES DA MÁQUINA E PLATAFORMA PARA ACOMODAÇÃO DE TACÔMETRO.
- 3.4. MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO: 1/3 HP, 110V/ 3 FASES. ACESSO A TODAS AS CONEXÕES DE ATRAVÉS DE CONECTORES MULTI PINOS. COM PAINEL DE TERMINAÇÕES PARA SEGURANÇA AO USUÁRIO COM SILK-SCREEN INDICANDO AS BOBINAS E CONEXÕES DA MÁQUINA E PLATAFORMA PARA ACOMODAÇÃO DE TACÔMETRO.
- 3.5. MOTOR/ALTERNADOR SÍNCRONO: 1/3HP , TRIFÁSICO, 220VAC/60HZ, CAMPO 90V/0.4A DC, 1800RPM, COM CABO DE CONEXÃO PARA BASE DE MONTAGEM ELÉTRICA DE MOTORES.
- 3.6. MOTOR DE ROTOR BOBINADO: 1/3HP, 115VAC/60HZ, 1750 RPM, COM PAINEL DE CONEXÃO PARA TACÔMETRO, CABOS DE CONEXÃO PARA BASE DE MONTAGEM ELÉTRICA DE MOTORES E CONTROLADOR DE VELOCIDADE, FORNECIDO COM UNIDADE DE CONTROLE DE VELOCIDADE DE ROTOR, COM CONTROLE DE VELOCIDADE ENTRE 0~100%, ATRAVÉS DE 3 RESISTORES DE 0~10 OHM/300W NO MÍNIMO.

4) CARGAS UNIDADES DE CARGA VARIÁVEL COM SILK-SCREEN NO PAINEL FRONTAL APRESENTANDO O DIAGRAMA DE MONTAGEM DAS CARGAS; CAIXA CONSTRUÍDA EM AÇO PINTADO ANTICORROSÃO E BORNES DE CONEXÃO PARA CABOS BANANA.

- 4.1. UNIDADE DE CARGA RESISTIVA: COM POTÊNCIA DE TRABALHO MÍNIMA DE 400W ENTRE AS FAIXAS DE 120~150VAC, CHAVE PARA VARIAÇÃO DE RESISTÊNCIA, CHAVE DE SELEÇÃO DE RESISTORES INDIVIDUAIS E/OU COMBINAÇÕES DE RESISTORES. 5 RESISTORES FIXOS SENDO: 2 X 100 OHM, 175 OHM, 350 OHM, 750 OHM, 1 RESISTOR VARIÁVEL DE 1000~3500 OHM.
- 4.2. UNIDADE DE CARGA INDUTIVA: COM POTÊNCIA DE TRABALHO MÍNIMA DE 250VAR ENTRE AS FAIXAS DE 120~150VAC, CHAVE DE SELEÇÃO DE INDUTORES INDIVIDUAIS E/OU COMBINAÇÕES DE INDUTORES. 5 INDUTORES FIXOS SENDO: 2 X 0.4 H, 0.8 H, 1.6 H, 3.2 H, 6.4H.
- 4.3. UNIDADE DE CARGA CAPACITIVA: COM POTÊNCIA DE TRABALHO MÍNIMA DE 250VAR ENTRE AS FAIXAS DE 120~150VAC, CHAVE DE SELEÇÃO DE CAPACITORES INDIVIDUAIS E/OU COMBINAÇÕES DE CAPACITORES. 5 INDUTORES FIXOS SENDO: 2 X 20 µF, 8 µF, 4 µF, 2 µF, 1 µF.

CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO:

COND. PAGAMENTO:	30 (trinta) dias.
PRAZO DE ENTREGA:	150 (cento e cinquenta) dias.
PRAZO VALIDADE PROPOSTA:	60 (sessenta).

IT	ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO	UND. MENS.	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
03	<p>EQUIPAMENTOS PARA FINS DIDÁTICOS; PARA TREINAMENTO E SIMULACAO EM MANUFATURA INTEGRADA; COMPOSTO POR MODULO ESTEIRA TRANSPORTADORA DE 150 MM E 10 CM DE LARGURA, COM DRIVE DE MOTOR ELÉTRICO, CONTROLE PARTIDA/PARADA; SENSORES DE PRESENÇA E IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAL; MODULO UNIDADE DE TRANSFERENCIA HORIZONTAL, 2 BRAÇOS ROBÓTICOS CONSTRUÇÃO: SERVO ARTICULADO COM DUPLA JUNÇÃO, GRAUS DE LIBERDADE: 5, SUPORTAR NO MÍNIMO 1 KG DE PRESSÃO NA GARRA, REPETIBILIDADE MÍNIMA DE +/- 0,18MM, VELOCIDADE DE MOVIMENTAÇÃO NO MÍNIMO ATÉ : 599 MM/SEG. ÁREA DE MOVIMENTAÇÃO MÍNIMA: BASE (CINTURA): 345º; OMBRO: 220º ; COTOVELO: 270º ; INCLINAÇÃO: 270º ; GIRO DE PUNHO: ILIMITADO; ALCANCE: 609 MM ABERTURA DA GARRA: 76 MM, TRANSMISSÃO: ENGRENAGEM, CORREIAS METÁLICAS; TIPO DE GARRA: TIPO SERVO COM ENCODER; CONTROLADOR COM NO MÍNIMO 16 ENTRADAS E 16 SAÍDAS A RELÉ ; 3 MODULO MESA DE TRABALHO PARA ACONDICIONAMENTO DE MAQUINA CNC, BRAÇO ROBÓTICO DE MONTAGEM, BRAÇO ROBOTICO COM SEXTO EIXO PARA SELEÇÃO DE PEÇAS , ESTEIRA TRANSPORTADORA, MÓDULO CLP, SOFTWARE DE GESTÃO, SOFTWARE DE SIMULAÇÃO DOS BRAÇOS ROBÓTICOS, ESTAÇÃO DE POSICIONAMENTO DE PALLET; PALLET DE TRANSPORTE; LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS PARA ESTEIRA DE TRANSPORTE; ALIMENTADOR DE PEÇAS; SISTEMA DE ARMAZENAGEM ASRS. METODOLOGIA DE ENSINO COMPLETA PARA SISTEMAS DE MANUFATURA, CLP, CNC GARANTIA MINIMA DE 12 MESES</p> <p>Procedência: EUA Marca: AMATROL Modelo: MINI CIM – SÉRIE 880</p>	UND.	01	1.500.000,00	1.500.000,00

MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE MANUFATURA FLEXÍVEL COMPOSTA POR NO MÍNIMO OS SEGUINTE ITENS:

- A) CONJUNTO DE ENSINO ATRAVÉS DE MANUAIS QUE DEVERÃO CONTER PROBLEMAS PROPOSTOS E SOLUÇÕES, EXPERIÊNCIAS, QUESTÕES DE REVISÃO E RESPOSTAS.
- B) CONJUNTO DE TRABALHO COM TODO O SOFTWARE E HARDWARE NECESSÁRIO AO BOM DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS DE MANUFATURA FLEXÍVEL E GESTÃO DE MANUFATURA, PERMITINDO REALIZAR AS CONEXÕES E CONFIGURAÇÕES NECESSÁRIAS PARA A EXECUÇÃO DAS DIVERSAS ATIVIDADES E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA:

O SISTEMA DEVERÁ DISPOR DE DIVERSOS COMPONENTES, MÁQUINAS CNC, BRAÇO ROBÓTICO SERVO ARTICULADO, MESAS DE TRABALHO, E OUTROS, DE FORMA A MONTAR UM SISTEMA DIDÁTICO EM MANUFATURA FLEXÍVEL ALÉM DE ABRANGER INFORMAÇÕES REFERENTES A OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO, PROGRAMAÇÃO, ATRAVÉS DE METODOLOGIA SEQUENCIAL DE ENSINO, COM ABORDAGEM, PELO MENOS, SOBRE OS SEGUINTE TÓPICOS: INTRODUÇÃO À MANUFATURA INTEGRADA POR COMPUTADOR (CIM); PRÁTICAS DE TRABALHO SEGURO; SISTEMA TRANSPORTADOR; SISTEMA DE ARMAZENAMENTO AUTOMÁTICO E RECUPERAÇÃO; UNIDADES DE POTÊNCIA

HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA; REDE DE COMUNICAÇÕES; SISTEMA DE COMPUTADOR CENTRAL; CONTROLADOR DO TRANSPORTADOR; LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS; LAYOUT DOS RECURSOS; CONFIGURAÇÃO DOS RECURSOS; CONFIGURAÇÃO DO PROCESSO E COMPILADOR DO PROGRAMA; SIMULAÇÃO (CONTROLE DE MANUFATURA); PLANEJAMENTO DE PRODUÇÃO, GERENCIAMENTO DE ESTOQUE, DEFINIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE LISTA DE MATERIAIS; CRIAÇÃO DE UMA LISTA DE MATERIAIS UTILIZANDO UM SOFTWARE DE ERP; SISTEMAS DE EXECUÇÃO DE MANUFATURA; DEFINIÇÃO DE ROTA DE FABRICAÇÃO, ESTIMATIVA DE CUSTOS DE PRODUÇÃO, DEFINIÇÃO DE CENTROS DE TRABALHO E CÁLCULO DE SEUS CUSTOS, ESTIMATIVA DE CUSTOS UTILIZANDO UM SOFTWARE DE ERP, CRIAÇÃO DE UMA ORDEM DE PRODUÇÃO, GERENCIAMENTO DE PRODUÇÃO, OPERAÇÃO BÁSICA DA REDE; CONFIGURANDO A REDE; EDITANDO PROGRAMAS CNC; CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO MANUAL; ALIMENTAÇÃO DE MATERIAL E FIXAÇÃO DOS PALETES; FUNCIONAMENTO E CONTROLE DO TRANSPORTADOR; CONTROLADOR DO TRANSPORTADOR – LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO; NÍVEIS DE INTERFACEAMENTO; OPERAÇÕES DE MONTAGEM; CÉLULAS DE USINAGEM CNC; PRODUÇÃO DE CAIXA DE ENGRENAGENS; PRODUÇÃO DE SUBMONTAGEM; INTERFACE CAD/CAM ; PROJETOS E TUTORIAIS: PLACA; PEÇA DE XADREZ; CHAVEIRO; RECIPIENTE DE SAL E PIMENTA; SUPORTE DE CANETA; CAIXA DE ENGRENAGENS; TACO DE BASEBALL; CURRÍCULO CLP COM CONFIGURAÇÃO, FUNCIONAMENTO, PROGRAMAÇÃO BÁSICA COM SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO, BOBINAS, CONTATOS, TEMPORIZADORES, CONTADORES, INTERFACEAMENTO COM MÁQUINAS CNC, ROBÔS, SENSORES ELETRÔNICOS, POTÊNCIA FLUÍDICA, CONTROLES DE MOTOR, DESENHO E DOCUMENTAÇÃO DE PROGRAMAS PLC SISTEMÁTICOS, DESENHO DE PROGRAMAS PARA CONTROLES DE MOTOR, PROGRAMAS DE SEQÜÊNCIA PNEUMÁTICA DIRECIONADOS POR EVENTOS, SEQÜENCIAMENTOS DE BATELADAS DIRECIONADOS POR TEMPO, CONTROLE DE PROCESSOS, MOLDAGEM POR INJEÇÃO DE PLÁSTICO. CURRÍCULO PARA ROBÔ COM DEFINIÇÃO DE UM ROBÔ E APLICAÇÕES, DESCREVER TRÊS VANTAGENS DE UM ROBÔ; DESCREVER CINCO COMPONENTES BÁSICOS DE UM ROBÔ; IDENTIFICAR OS COMPONENTES DO ROBÔ; LISTAR OITO REGRAS DE SEGURANÇA PARA ROBÔS; LIGAR E DESLIGAR UM SERVO ROBÔ; DESCREVER SEIS EIXOS DE UM ROBÔ MANIPULADOR; DESCREVER TRÊS TIPOS DE APLICAÇÕES JOG; AJUSTAR OS VALORES DAS VELOCIDADES RÁPIDAS E LENTAS DE JOG; EFETUAR UMA OPERAÇÃO JOG COM UM SERVO ROBÔ; DESCREVER AS FUNÇÕES DE QUATRO COMPONENTES DE UM EIXO DE SERVO ROBÔ; IDENTIFICAR OS COMPONENTES DO EIXO DO ROBÔ; DESCREVER A FUNÇÃO DO PROCEDIMENTO DE HOMING; EFETUAR O HOMING DE UM SERVO ROBÔ; DESCREVER AS FUNÇÕES DE DOIS TIPOS DE ATUADORES FINAIS; LISTAR DOIS TIPOS DE DEDOS DE GARRAS E DESCREVER SUAS OPERAÇÕES; OPERAR A GARRA MANUALMENTE USANDO O TEACH PENDANT; FERRAMENTAS DE VISUALIZAÇÃO DO SOFTWARE DE SIMULAÇÃO DE ROBÔ; MOVER PEÇAS UTILIZANDO A FUNÇÃO JOG MANUAL; DESCREVER A OPERAÇÃO DE CINCO TIPOS DE DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA DE ROBÔ; DESCREVER COMO OS PONTOS DE POSIÇÕES SÃO GRAVADOS NA MEMÓRIA DE UM ROBÔ; USAR O TEACH PENDANT PARA ENSINAR PONTOS DE POSIÇÕES AO ROBÔ; EXECUTAR UM PROGRAMA DE SERVO ROBÔ USANDO O TEACH PENDANT; DESCREVER A OPERAÇÃO DOS COMANDOS: LABEL E BRANCH; USAR O TEACH PENDANT PARA ENTRAR OS COMANDOS: LABEL E BRANCH; DESCREVER OS QUATRO MODOS UTILIZADOS PARA INTERROMPER A OPERAÇÃO DE UM SERVO ROBÔ; OPERAÇÃO DOS COMANDOS DE PROGRAMA: GRASP E RELEASE, SPEED E DELAY; PROGRAMA PARA EXECUTAR UMA TAREFA SIMPLES DE MANIPULAÇÃO DE MATERIAL; USAR O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO DE PC PARA ENTRAR E EDITAR UM PROGRAMA DE ROBÔ ON-LINE; FUNÇÕES DAS ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS DE UM ROBÔ; CONECTAR DISPOSITIVOS DE ENTRADA E SAÍDA DIGITAIS A UM CONTROLADOR DE ROBÔ; DESCREVER A OPERAÇÃO DOS COMANDOS DE INTERFACE DE I/O: WAITI E WRITEO; ELABORAR UM PROGRAMA DE ROBÔ USANDO UMA ESTAÇÃO DE OPERADOR MANUAL; CONECTAR UMA VÁLVULA SOLENÓIDE PNEUMÁTICA À SAÍDA DISCRETA DE UM ROBÔ E EFETUAR SUA OPERAÇÃO; DESCREVER COMO OS ROBÔS SÃO UTILIZADOS NUM CARREGAMENTO DE MÁQUINA CNC; ELABORAR UM PROGRAMA DE ROBÔ PARA CARREGAR E DESCARREGAR UMA MÁQUINA AUTOMÁTICA; DEFINIR O ENVELOPE DE TRABALHO DE UM ROBÔ; ELABORAR UM PROGRAMA DE ROBÔ USANDO O PROJETO DE UM ROBÔ DE DUPLA-ARTICULAÇÃO; CONECTAR UMA SERVO ESTEIRA A UM SERVO ROBÔ ; DESCREVER DOIS TIPOS DE ESTEIRAS TRANSPORTADORAS E DIZER UMA APLICAÇÃO DE CADA ; PROJETAR UM PROGRAMA DE ROBÔ INCORPORANDO UMA ESTEIRA TRANSPORTADORA À CÉLULA; CONSTRUIR UM FLUXOGRAMA PARA UMA SEQÜÊNCIA GERAL DE OPERAÇÕES ; DESCREVER A FUNÇÃO DOS COMANDOS CONDICIONAIS E DIZER UMA VANTAGEM ; DESCREVER A OPERAÇÃO DOS COMANDOS CONDICIONAIS: IF-THEN, IFIN, ELSE, ENDIF, E INP ; PROJETAR UM PROGRAMA DE ROBÔ PARA SELECIONAR PEÇAS; DESCREVER COMO OS ROBÔS SÃO APLICADOS NO CARREGAMENTO DE MÚLTIPLAS MÁQUINAS; PROJETAR UM PROGRAMA DE ROBÔ QUE DESCARREGARÁ DUAS OU MAIS MÁQUINAS AUTOMATIZADAS; DESCREVER DOIS MÉTODOS DE CONTROLE DE UMA ESTEIRA TRANSPORTADORA E DIZER UMA VANTAGEM DE CADA; SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS É USADO COM OS ROBÔS; VISUALIZAR A POSIÇÃO ATUAL DE UM ROBÔ EM UM SISTEMA DE COORDENADAS CARTESIANAS ; USAR O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO DE PC PARA ENTRAR UM PROGRAMA DE ROBÔ QUE UTILIZA PONTOS DEFINIDOS EM COORDENADAS CARTESIANAS ; DESCREVER COMO OS

ROBÔS SÃO APLICADOS NUMA INSPEÇÃO GO/NO GO ; PROJETAR UM PROGRAMA DE ROBÔ PARA EXECUTAR UMA INSPEÇÃO GO/NO GO ; EXPLICAR COMO OS ROBÔS SÃO UTILIZADOS PARA MEDIR PEÇAS
DESCREVER A OPERAÇÃO DO COMANDO DE MEDIÇÃO.;PROJETAR UM PROGRAMA DE ROBÔ PARA INSPECIONAR PEÇAS MEDINDO-AS COM SUA GARRA ;PROGRAMA DE ROBÔ UTILIZANDO OPERADORES ARITMÉTICOS E RELACIONAIS; PROGRAMA DE ROBÔ QUE PÁRA UM PROCESSO DE PRODUÇÃO SE ALGUM PADRÃO DE QUALIDADE NÃO FOR RECONHECIDO; FUNÇÃO DE UM COMANDO DE LOOP ; PROGRAMA DE ROBÔ UTILIZANDO COMANDOS DE CONTADORES; PROJETAR UMA APLICAÇÃO DE PALETIZAÇÃO PARA ROBÔ UTILIZANDO COMANDOS DE CONTADORES.

A) CONJUNTOS DE ENSINO:

OS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS DEVEM POSSUIR INFORMAÇÕES CORRELATAS AO MATERIAL TEÓRICO FORNECIDO, DEVENDO CADA ATIVIDADE SER DETALHADA COM SEQÜÊNCIAS DE INSTRUÇÕES PARA FACILITAR O APRENDIZADO ATRAVÉS DA COMBINAÇÃO DESCRITAS PASSO-A-PASSO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, APRESENTADO AINDA, APÓS CADA SEGMENTO, REVISÃO DO ASSUNTO ESTUDADO ATRAVÉS DE PERGUNTAS.

A.1 MANUAL DO ESTUDANTE: ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ DESCREVER DE FORMA SEQUENCIAL OS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS REFERENTES AOS TÓPICOS CITADOS E CONTER QUESTIONÁRIOS E AVALIAÇÕES. O MANUAL DO ESTUDANTE FORNECIDO DEVE SER PROJETADO EM UM FORMATO BASEADO EM HABILIDADES FOCADO EM ENSINAR TAREFAS RELEVANTES PARA A INDÚSTRIA. OS OBJETIVOS DEVEM SER ALCANÇADOS ORGANIZANDO-SE O MATERIAL DE APRENDIZADO EM UMA SÉRIE DE PACOTES DE ATIVIDADES DE APRENDIZADO, QUE SÃO ENTÃO SUBDIVIDIDOS EM TRÊS OU MAIS CAPÍTULOS POR PACOTE. TODO O MATERIAL DE APRENDIZADO NECESSÁRIO DEVE ESTAR CONTIDO NOS PACOTES INCLUINDO MATERIAL EM TEXTO, ATIVIDADES DE EQUIPAMENTOS NO LABORATÓRIO E RECURSOS EM MULTIMÍDIA. NENHUMA FONTE EXTERNA DE TEXTO DEVE SER NECESSÁRIA. DEVERÁ SER FORNECIDO COMBINAÇÕES DE ATIVIDADES PASSO A PASSO BEM COMO SOLUÇÃO DE PROBLEMAS. QUESTÕES DE REVISÃO COM CINCO A DEZ QUESTÕES APÓS CADA CAPÍTULO. TODOS OS CONTEÚDOS DOS ASSUNTOS, ASSIM COMO AS ATIVIDADES PRÁTICAS DEVEM ESTAR INCLUÍDOS NO CURRÍCULO DO ESTUDANTE. TODAS AS ATIVIDADES DEVEM ESTAR DIRETAMENTE CORRELACIONADAS COM O HARDWARE FORNECIDO, COM ILUSTRAÇÕES E DIAGRAMAS DETALHADOS

A.2 MANUAL DO DOCENTE: ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ CONTER RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE REVISÃO, EXPERIÊNCIAS, PROBLEMAS PROPOSTOS E SOLUÇÕES. O MANUAL DO DOCENTE DEVE CONTER FOLHAS DE DADOS DOS ESTUDANTES, SOLUÇÕES DAS FOLHAS DE DADOS, RESPOSTAS DAS REVISÕES, QUESTIONÁRIOS, RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS, FOLHAS DE ANOTAÇÕES DAS HABILIDADES DOS ESTUDANTES, E DIREÇÕES DE AVALIAÇÃO. AS FOLHAS DE DADOS DOS ESTUDANTES DEVEM SER PROJETADAS COM ESPAÇOS EM BRANCO PARA COLETA DE DADOS PARA PERMITIR QUE OS ESTUDANTES ANOTEM OS DADOS SEM DESGASTAR OS MANUAIS DE ATIVIDADES DE APRENDIZADO. O MANUAL DO DOCENTE DEVE INCLUIR MÉTODOS DE AVALIAÇÃO PARA OS OBJETIVOS COGNITIVOS E TAREFAS, COM TODOS OS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES EXPLICADOS EM DETALHES. INSTRUÇÕES DETALHADAS E QUAISQUER MATERIAIS SUPLEMENTARES DEVEM SER FORNECIDOS AO INSTRUTOR PARA QUE POSSA REALIZAR UMA AVALIAÇÃO ORAL DE CADA ESTUDANTE.

B) CONJUNTO DE TRABALHO

COMPOSTO POR: SOFTWARE CIM COM REDE LOCAL; TRANSPORTADOR PARA TRANSFERÊNCIA DE PALETE TIPO MESA; TRANSPORTADOR PARA TRANSFERÊNCIA DE PALETE COM ACIONAMENTO REVERSO, 3 UNIDADES DE ESTAÇÃO DE POSICIONAMENTO DE PALETE; 2 UNIDADES DE ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE PALETE; 2 UNIDADES DE PALETES DE TRANSPORTE; SISTEMA DE CONTROLE DE ROBÔ POR CLP; 3 UNIDADES DE SISTEMA DE LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS A LASER PARA CIM; CONJUNTO DE PEÇAS PARA MANUFATURA E APLICAÇÃO AO CIM ; 2 UNIDADES DE SISTEMA ROBÓTICO SERVO COM BRAÇO ARTICULADO; 4 UNIDADES DE ESTAÇÃO DE TRABALHO FLEXÍVEL; 6 UNIDADES DE CONECTOR DE DESENGATE RÁPIDO PARA ESTAÇÃO DE TRABALHO; 2 UNIDADES DE EIXO TRANSVERSAL LINEAR; CÉLUA FMS DE FRESAMENTO CNC; CÉLULA DE TORNEAMENTO CNC; SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E RETIRADA DE PEÇAS.

B.1 SOFTWARE CIM COM SISTEMA DE REDE LOCAL COMPOSTO POR: O CONJUNTO DE TRABALHO DEVE INCLUIR NO MÍNIMO LICENÇA PARA 6 ESTAÇÕES DE TRABALHO COM: SOFTWARE CIM PARA PROGRAMAÇÃO OFF-LINE, TRANSPORTADOR, MOSTRADOR DE ESTATÍSTICA DE PRODUÇÃO, RASTREAMENTO DE DADOS DE PRODUÇÃO, COMUNICAÇÕES POR REDE, SIMULAÇÃO DE LINHA DE TRANSPORTADOR, ESTOQUE DE

MATERIAIS, PLANEJAMENTO DE PROCESSO, AGENDAMENTO DE ANÁLISE DA MANUFATURA / AQUISIÇÃO DE DADOS, RECURSOS DE LAYOUT E INTERFACE CAD/CAM COMPATÍVEL COM WINDOWS NT E XP

B.1.1 REDE LOCAL DEVE INCLUIR UMA REDE PARA ÁREA LOCAL COM ESTAÇÃO MÚLTIPLA COM COMUNICAÇÃO POR REDE ETHERNET COM HUB 10BT. DEVE SER CAPAZ DE PERMITIR A COMUNICAÇÃO ENTRE TODOS OS DISPOSITIVOS INCLUINDO O CONTROLADOR CENTRAL, O EQUIPAMENTO CNC, O COMPUTADOR DE CONTROLE DO CIM, ROBÔS E OUTROS DISPOSITIVOS INTELIGENTES. AS POSSIBILIDADES DEVEM INCLUIR CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO DE PROGRAMAS, PARTIDA E PARADA DO EQUIPAMENTO, STATUS DA PRODUÇÃO, E CONTROLE ON-LINE. ESTE SISTEMA DE CONTROLE POR COMPUTADOR COM REDE PARA ÁREA LOCAL DEVE SER CAPAZ DE CONTROLAR UMA LINHA FLEXÍVEL DE MANUFATURA (FML), ROBÔS, MÁQUINAS FERRAMENTAS EXTERNAS, OU OPERAÇÕES EXTERNAS. UMA LINHA DE MANUFATURA FLEXÍVEL DEVE SER DEFINIDA COMO UM LINK DE LINHA DE MANUFATURA RELACIONADO A FUNÇÕES DE MANUFATURA QUE PODEM SER READAPTADAS E REPROGRAMADAS OU MULTIPROGRAMADAS PARA REALIZAR UMA VARIEDADE DE OPERAÇÕES COMPATÍVEIS DE MANUFATURA. A MANUFATURA INTEGRADA POR COMPUTADOR (CIM) É AQUI DEFINIDA NUM SENTIDO MAIS AMPLO COMO SENDO “POSSIBILITAR UM FLUXO EFICIENTE E EM TEMPO ADEQUADO DE DADOS CRÍTICOS ATRAVÉS DE TODOS OS DEPARTAMENTOS DE UM TRABALHO DE MANUFATURA PELO USO DE COMPUTADORES” (C.T., P.E.). O SISTEMA DE CONTROLE POR COMPUTADOR COM REDE PARA ÁREA LOCAL TERÁ INTERFACE COM UM EQUIPAMENTO ADEQUADO DE AQUISIÇÃO DE DADOS PARA CONTROLAR UMA LINHA DE MANUFATURA FLEXÍVEL LOCALIZADA ENVOLVENDO VÁRIAS FUNÇÕES DE MANUFATURA RELACIONADAS. ELE TAMBÉM IRÁ RASTREAR, GRAVAR, ANALISAR E RELATAR O STATUS E OS RESULTADOS DE MANUFATURA ATRAVÉS DE LINKS APROPRIADOS DE COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DOS NÍVEIS DESCRITOS ACIMA. ESTE SISTEMA TAMBÉM DEVE SER CAPAZ DE SER UTILIZADO PARA UM DESENVOLVIMENTO DE MANUFATURA INTEGRADA POR COMPUTADOR LOCALIZADA OU TREINAMENTO SEM CONEXÃO À LINHA DE MANUFATURA FLEXÍVEL.

B.1.2 CAPACIDADE DE GERAR RELATÓRIOS E MOSTRAR GRÁFICOS : DEVE SER CAPAZ DE MOSTRAR NO MONITOR UMA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA EM 3D E UMA ANIMAÇÃO DO MOVIMENTO DO PALETE PARA A LINHA DE MANUFATURA FLEXÍVEL E SUAS ESTAÇÕES DE MANUFATURA. AS ESTAÇÕES DE MANUFATURA DEVEM SER DEFINÍVEIS POR UMA TECLA DE FUNÇÃO PARA SELECIONAR E MOSTRAR QUAISQUER DOS SISTEMAS ROBÓTICOS ACIONADOS OU NÃO POR SERVO, SISTEMAS ROBÓTICOS SCARA E POR REVOLUÇÃO, SISTEMAS ROBÓTICOS CILÍNDRICOS, FRESADORA CNC, TORNO CNC, ALIMENTADORES, ACESSÓRIOS DA CÉLULA DE TRABALHO, E SISTEMAS DE VISÃO. CADA CARRO DE PALETE DEVE SER ANIMADO E DEVE RASTREAR E MOSTRAR A POSIÇÃO EM TORNO DO SISTEMA TRANSPORTADOR SELECIONADO DE ESTAÇÃO A ESTAÇÃO. DEVE INCLUIR UM PROGRAMA BASEADO EM JANELAS PARA PERMITIR O DESENVOLVIMENTO DE UMA TELA DE APRESENTAÇÃO CARTESIANA PARA QUALQUER CONFIGURAÇÃO DE DISPOSITIVOS NO CHÃO DE FÁBRICA. O MODO DE CRIAÇÃO DEVE FORNECER UMA SELEÇÃO POR MENU COM ÍCONES PARA VÁRIOS DISPOSITIVOS DE AUTOMAÇÃO. O PROGRAMA PERMITE QUE ESTES ÍCONES SEJAM POSICIONADOS E MOVIMENTADOS EM QUALQUER POSIÇÃO NA TELA. AS LINHAS PODEM SER REDESENHADAS. AS TELAS DE APRESENTAÇÃO PODEM SER DESENVOLVIDAS TANTO PARA A CÉLULA DE TRABALHO, EM NÍVEL CENTRAL OU EM NÍVEL DE CHÃO DE FÁBRICA. ENQUANTO O SISTEMA DE CONTROLE CIM ESTÁ EM OPERAÇÃO, O SOFTWARE DE APRESENTAÇÃO DE GRÁFICOS IRÁ MOSTRAR NA TELA O STATUS DE OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO PARA QUALQUER NÍVEL. O USUÁRIO PODE ALTERNAR A TELA ENTRE OS NÍVEIS. NO NÍVEL CENTRAL, A POSIÇÃO DOS PALETES NA LINHA DE TRANSFERÊNCIA É MOSTRADA. O SOFTWARE DE APRESENTAÇÃO DE GRÁFICOS TAMBÉM DEVE PERMITIR A GERAÇÃO DE AQUISIÇÃO CUSTOMIZADA DE DADOS INCLUINDO: PEÇAS PROCESSADAS, TEMPO DE PROCESSO, NÚMERO DA TAREFA ATUAL, DESCRIÇÃO DA PEÇA, TEMPO ACUMULADO, QUANTIDADE TOTAL SOLICITADA, E REFUGOS, USANDO UMA APRESENTAÇÃO NA TELA POR JANELA QUE PODE SER SOBREPOSTA SOBRE A APRESENTAÇÃO DOS GRÁFICOS. TAMBÉM, UM RELATÓRIO COMPLETO DEVE SER POSSÍVEL DE SER GERADO NO STATUS ON-LINE/OFF-LINE DE CADA MÁQUINA. A AQUISIÇÃO DE DADOS DEVE SER REALIZADA PELO CONTROLADOR DE NÍVEL CENTRAL E ESTA INFORMAÇÃO DEVE SER FEITA POR PROGRAMAÇÃO CUSTOMIZADA. CAPACIDADES DE ARMAZENAMENTO E EDIÇÃO TOTAIS DEVEM SER

FORNECIDAS.

- B.1.3 RELATÓRIO IMPRESSO:** A LINHA FLEXÍVEL DE MANUFATURA DEVE SER IDENTIFICADA EM UM RELATÓRIO. O HORÁRIO E DATA DA IMPRESSÃO DEVEM SER IMPRESSOS. A CONFIGURAÇÃO DE PRODUÇÃO DA LINHA FLEXÍVEL DE MANUFATURA DEVE SER RELATADA POR ESTAÇÃO INDIVIDUAL ESTANDO ATIVA OU INATIVA. ISTO DEVE INCLUIR O TIPO OU NOME DO SISTEMA ROBÓTICO OU MÁQUINA FERRAMENTA, O NOME DA OPERAÇÃO, E O STATUS DA ESTAÇÃO. O USUÁRIO DEVE SER CAPAZ DE DEFINIR CADA OPERAÇÃO DE MANUFATURA. ADICIONALMENTE, UM RELATÓRIO DE ESTATÍSTICA DE OPERAÇÃO DEVE SER POSSÍVEL DE SER GERADO, EM CONJUNTO COM O EQUIPAMENTO DE AQUISIÇÃO DE DADOS DISPONÍVEL. ESTE RELATÓRIO DEVE SER POSSÍVEL PARA CADA ESTAÇÃO INDIVIDUAL DA LINHA FLEXÍVEL DE MANUFATURA E DEVE SER CAPAZ, DESDE QUE UM EQUIPAMENTO DE AQUISIÇÃO SEJA INSTALADO E ESTEJA OPERACIONAL, DE RELATAR ESTATÍSTICAS TÍPICAS DE PRODUÇÃO RELACIONADAS AO MATERIAL PROCESSADO, PASSADO, RETRABALHADO, ACEITO, REJEITADO E SUAS PORCENTAGENS COM AS EFICIÊNCIAS DE PRODUÇÃO PARA CADA ESTAÇÃO E O TOTAL GLOBAL.
- B.1.4 TELAS DE CONFIGURAÇÃO DO USUÁRIO:** TODOS OS MENUS DEVEM SER CONFIGURÁVEIS PELO USUÁRIO, DE FORMA QUE ATUALIZAÇÕES FUTURAS NO SOFTWARE POSSAM SER INTEGRADAS AO SOFTWARE CIM ATUAL.
- B.1.5 INTERFACE CAD/CAM:** O SOFTWARE DEVE INCLUIR INTERFACE COM UM SISTEMA CAD/CAM EXTERNO.
- B.1.6 PROGRAMAÇÃO DA LINHA DE MANUFATURA E SOFTWARE DE CONTROLE:** O SOFTWARE CIM DEVE SER UTILIZADO PARA CONFIGURAR, SELECIONAR, CONTROLAR E RASTREAR O FUNCIONAMENTO DA LINHA DE MANUFATURA FLEXÍVEL. CADA CÉLULA ROBÓTICA DEVE SER CAPAZ DE SER PROGRAMADA INDEPENDENTEMENTE OFF-LINE, SER CARREGADA E ENTÃO SER COORDENADA POR UM COMPUTADOR HOSPEDEIRO. DEVE SER POSSÍVEL, UTILIZANDO ROBÔS COM DESEMPENHO INDUSTRIAL E MÁQUINAS FERRAMENTAS, E COM O PROJETO ADEQUADO DE FERRAMENTAS E PEÇAS, CONFIGURAR E FABRICAR UMA VARIEDADE DE PRODUTOS REAIS COM ESTE SISTEMA DE CONTROLE. O SOFTWARE CIM DEVE PERMITIR A PROGRAMAÇÃO DA LINHA CIM UTILIZANDO UM SISTEMA DE PROGRAMAÇÃO AMIGÁVEL AO USUÁRIO. PARA PROGRAMAR O FLUXO DE MATERIAL PARA UM TRABALHO, O OPERADOR SOMENTE NECESSITA LISTAR EM UMA TELA DIRECIONADA POR MENU O NÚMERO DE TIPOS DE PEÇAS QUE SERÁ UTILIZADO PARA PRODUZIR O PRODUTO, ORDEM DE PROCEDÊNCIA DA PEÇA, E EM QUE ESTAÇÃO CADA PEÇA DEVE PARAR. NA MEDIDA EM QUE A LINHA CIM PRODUZ O PRODUTO, O COMPUTADOR HOSPEDEIRO MOSTRA GRAFICAMENTE O FLUXO DE MATERIAL E MOSTRA O STATUS DE PRODUÇÃO DE CADA ESTAÇÃO NA LINHA EM TEMPO REAL. A LINHA CIM PODE SER PARADA A QUALQUER MOMENTO A PARTIR DO COMPUTADOR HOSPEDEIRO.
- B.1.7 SOFTWARE DE SIMULAÇÃO :** O SOFTWARE CIM DEVE PERMITIR QUE O USUÁRIO SIMULE A OPERAÇÃO DE FUNCIONAMENTO DE UMA LINHA PARA FINS DE TREINAMENTO OFF LINE E TESTE DOS PROGRAMAS. A SIMULAÇÃO DEVE PERMITIR QUE O USUÁRIO DETERMINE O TEMPO REQUERIDO PARA EXECUTAR CADA FUNÇÃO NA ESTAÇÃO DADA. A LINHA FLEXÍVEL PODE ENTÃO SER SIMULADA COM O SOFTWARE VERIFICANDO OS TEMPOS PARA A OPERAÇÃO DA LINHA. ESTES TEMPOS SIMULADOS DEVEM SER LIDOS PELO SOFTWARE DE PLANEJAMENTO DO PROCESSO E OS CUSTOS DETERMINADOS PARA A FABRICAÇÃO DO PRODUTO COMO SE A LINHA ESTIVESSE EM FUNCIONAMENTO NO MOMENTO. TAMBÉM DURANTE A SIMULAÇÃO, UMA APRESENTAÇÃO GRÁFICA DA LINHA CIM DEVE SER FORNECIDA COM ANIMAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAL. SE QUAISQUER ERROS FOREM DETECTADOS, A TELA DEVERÁ MOSTRÁ-LOS.
- B.1.8 SOFTWARE DE COMUNICAÇÕES:** O SOFTWARE DE REDE COM TODOS OS PROTOCOLOS NECESSÁRIOS PARA CADA MÁQUINA DEVE SER FORNECIDO PARA PERMITIR O CARREGAMENTO OU DESCARREGAMENTO DE PROGRAMAS OU TRANSFERÊNCIA DE INFORMAÇÕES DE CONTROLE DOS PROGRAMAS ATRAVÉS DA REDE DE ÁREA LOCAL.

B.2 TRANSPORTADOR PARA TRANSFERÊNCIA DE PALETE TIPO MESA: A SEÇÃO DO TRANSPORTADOR DEVE SER DE QUALIDADE INDUSTRIAL, TRANSPORTADOR RETO E COM 5 PÉS (152,4 CM) DE COMPRIMENTO, PROJETADO PARA TRANSPORTAR PEÇAS EM PALETES PARA OBTENÇÃO DE UM POSICIONAMENTO PRECISO QUE PODE SER PROGRAMADO UTILIZANDO-SE UM CONTROLADOR PROGRAMÁVEL INDUSTRIAL E UM POSICIONADOR DE PRECISÃO PARA O PALETE. A SEÇÃO DO TRANSPORTADOR DEVE SER CONSTRUÍDA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO E DEVE POSSUIR UM ACIONAMENTO POR MOTOR ELÉTRICO, CONTROLE DE PARTIDA / PARADA, CABO DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA, E UM TRANSPORTE POR CORRENTE DUPLA. A SEÇÃO DO TRANSPORTADOR DEVE SER PROJETADA PARA SER CONECTADA ATRAVÉS DE UMA ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA A OUTRA SEÇÃO DE TRANSPORTADOR COM ACIONAMENTO REVERSO PARA POSSIBILITAR UM CICLO FECHADO COMPLETO NA OPERAÇÃO DE TRANSPORTE DO PALETE. A LARGURA DE PALETE SUPOSTADA PELO TRANSPORTADOR DEVE SER DE NO MÍNIMO 3,5 POLEGADAS. O TRANSPORTADOR DEVE POSSUIR UMA CONCEPÇÃO DE CORRENTE DUPLA, QUE TRANSPORTA O PALETE USANDO DUAS CORRENTES LOCALIZADAS EM CADA LADO DO PALETE. A ESTRUTURA PRINCIPAL DO TRANSPORTADOR DEVE CONSISTIR EM DOIS PERFIS DE ALUMÍNIO EXTRUDADO, QUE POSSUEM CANAIS PARA AS CORRENTES E RASGOS INTERNOS NO SENTIDO DO COMPRIMENTO DOS PERFIS EXTRUDADOS PARA PERMITIR QUE SENSORES E OUTROS DISPOSITIVOS SEJAM FACILMENTE MONTADOS NO TRANSPORTADOR E POSTERIORMENTE REMOVIDOS. A SEÇÃO DO TRANSPORTADOR DEVE INCLUIR UM ACIONAMENTO POR MOTOR ELÉTRICO DE ALTA QUALIDADE COM CARENAGEM DE PROTEÇÃO, ACOPLAMENTO E CABO DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA. A VELOCIDADE DO MOTOR DEVE FORNECER UMA VELOCIDADE LINEAR NO TRANSPORTADOR DE 5 POLEGADAS / SEGUNDO (12,7 CM / SEGUNDO). A NECESSIDADE DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DEVE SER DE 115/230 VAC, MONOFÁSICO, 50/60 HZ. O MOTOR DO CONTROLADOR DEVE PODER SER CONTROLADO MANUALMENTE ATRAVÉS DE UMA CHAVE DE PARTIDA / PARADA MONTADA NO TRANSPORTADOR. O TRANSPORTADOR DEVE SER PROJETADO DE FORMA QUE POSSA SER UNIDO A SEÇÕES ADICIONAIS SEM NECESSIDADE DE SOFRER MODIFICAÇÕES.

B.3 TRANSPORTADOR PARA TRANSFERÊNCIA DE PALETE COM ACIONAMENTO REVERSO: A SEÇÃO DO TRANSPORTADOR COM ACIONAMENTO REVERSO DEVE SER DE QUALIDADE INDUSTRIAL, TRANSPORTADOR RETO E COM 5 PÉS (152,4 CM) DE COMPRIMENTO, PROJETADO PARA SER UNIDO A OUTRA SEÇÃO DE TRANSPORTADOR PARA POSSIBILITAR UM CICLO FECHADO NA OPERAÇÃO DE TRANSPORTE DO PALETE PARA TRANSPORTAR PEÇAS EM PALETES PARA OBTENÇÃO DE UM POSICIONAMENTO PRECISO QUE PODE SER PROGRAMADO UTILIZANDO-SE UM CONTROLADOR PROGRAMÁVEL INDUSTRIAL E UM POSICIONADOR DE PRECISÃO PARA O PALETE. A SEÇÃO DO TRANSPORTADOR DEVE SER CONSTRUÍDA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM TRANSPORTE POR CORRENTE DUPLA E ENGRENAGEM REVERSA ACIONADA POR OUTRO TRANSPORTADOR. A LARGURA DE PALETE SUPOSTADA PELO TRANSPORTADOR DEVE SER DE NO MÍNIMO 3,5 POLEGADAS. O TRANSPORTADOR DEVE POSSUIR UMA CONCEPÇÃO DE CORRENTE DUPLA, QUE TRANSPORTA O PALETE USANDO DUAS CORRENTES LOCALIZADAS EM CADA LADO DO PALETE. A ESTRUTURA PRINCIPAL DO TRANSPORTADOR DEVE CONSISTIR EM DOIS PERFIS DE ALUMÍNIO EXTRUDADO, QUE POSSUEM CANAIS PARA AS CORRENTES E RASGOS INTERNOS NO SENTIDO DO COMPRIMENTO DOS PERFIS EXTRUDADOS PARA PERMITIR QUE SENSORES E OUTROS DISPOSITIVOS SEJAM FACILMENTE MONTADOS NO TRANSPORTADOR E POSTERIORMENTE REMOVIDOS. O TRANSPORTADOR DEVE SER PROJETADO DE FORMA QUE POSSA SER UNIDO A SEÇÕES ADICIONAIS SEM NECESSIDADE DE SOFRER MODIFICAÇÕES.

B.4 SISTEMA DE ESTAÇÃO DE POSICIONAMENTO DE PALETE COMPOSTO POR:

B.4.1 ESTAÇÃO DE POSICIONAMENTO DE PALETE ESTA ESTAÇÃO DEVE SER MONTADA ENTRE OS PERFIS EXTRUDADOS DO TRANSPORTADOR ATRAVÉS DE RASGOS NOS PERFIS E DEVE POSSUIR INTERFACE COM UM CONTROLADOR PROGRAMÁVEL INDUSTRIAL PARA QUE TENHA A POSSIBILIDADE DE PARAR DE FORMA PRECISA E POSICIONAR OS PALETES. ELA DEVE CONSISTIR EM (1) SENSOR ELÉTRICO DE PALETE, (1) BATENTE MEDIDOR ELETRO PNEUMÁTICO, (1) BATENTE DE ESPERA ELETRO PNEUMÁTICO, (1) MÓDULO DE MONTAGEM, (1) CABO ELÉTRICO COM TERMINAL DE ENGATE RÁPIDO, E (1) CONEXÃO PNEUMÁTICA PRINCIPAL. A ENERGIA ELÉTRICA UTILIZADA DEVE SER DE 24 VDC E A POTÊNCIA PNEUMÁTICA DEVE SER DE NO MÍNIMO DE 50 PSIG (345 KPA). O CABO ELÉTRICO DEVE SE CONECTAR A UM CONTROLADOR PROGRAMÁVEL E FORNECER CONTROLE COMPLETO DO POSICIONADO DE PALETE. UMA LINHA PNEUMÁTICA ÚNICA DEVE SER FORNECIDA PARA SE CONECTAR AO DISTRIBUIDOR PNEUMÁTICO CENTRAL. TODOS OS COMPONENTES DEVEM SER MONTADOS NAS TRILHAS DO TRANSPORTADOR COM POSSIBILIDADE DE DESLIZAR SOBRE ESTE ATÉ A NOVA POSIÇÃO. O POSICIONADOR DEVE POSICIONAR O PALETE LEVANTANDO-O DO TRANSPORTADOR E POSICIONANDO-

O CONTRA LOCALIZADORES DE PRECISÃO DE FORMA.

B.4.2 PAINEL DE INTERFACE DA ESTAÇÃO ESTA ESTAÇÃO DEVE FORNECER UMA INTERFACE COM CONEXÃO RÁPIDA DOS COMPONENTES TÍPICOS LOCALIZADA NA ESTAÇÃO DO POSICIONADOR, INCLUINDO: ROBÔ, MÁQUINA CNC, VISÃO, E POSICIONADOR. ESPECIFICAMENTE, ELE DEVE POSSUIR (2) PORTAS ETHERNET, (1) PORTA DE INTERFACE ENTRE ROBÔ E TRANSPORTADOR, (1) PORTA DE INTERFACE PARA CÂMERA DE VISÃO, (2) SAÍDAS DE ENERGIA, E (1) CONEXÃO PARA ALIMENTAÇÃO PNEUMÁTICA. ESTAS CONEXÕES DEVEM SER MONTADAS EM UM PAINEL DE AÇO PINTADO E COM AS IDENTIFICAÇÕES DOS COMPONENTES.

B.5 ESTAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE PALETE: ESTA ESTAÇÃO DEVE SER PROJETADA PARA CONECTAR DUAS SEÇÕES DE TRANSPORTADOR PARA FORMAR UMA OPERAÇÃO DE TRANSPORTE DE PALETES EM CICLO FECHADO. A ESTAÇÃO DEVE CONSISTIR EM (1) BATENTE DE PALETE, (1) CILINDRO PNEUMÁTICO DE TRANSFERÊNCIA, (1) VÁLVULA ELETRO PNEUMÁTICA, (1) DISPOSITIVO PARA EMPURRAR PALETE, (1) DESLIZADOR DE PALETE, (1) SENSOR ELÉTRICO DE PALETE COM CONJUNTO, (1) VÁLVULA DE CONTROLE DE VAZÃO, (1) CABO ELÉTRICO COM CONEXÃO AO CONTROLADOR PROGRAMÁVEL, E (1) CONEXÃO PRINCIPAL PNEUMÁTICA. A ENERGIA ELÉTRICA UTILIZADA DEVE SER DE 24 VDC E A POTÊNCIA PNEUMÁTICA DEVE SER DE NO MÍNIMO DE 50 PSIG (345 KPA).

B.6 PALETES DE TRANSPORTE: OS PALETES DE TRANSPORTES DEVEM SER FORNECIDOS PARA TRANSPORTAR MATERIAL DE UMA ESTAÇÃO PARA OUTRA. ESTES PALETES DEVEM SER COMPATÍVEIS COM O TRANSPORTADOR. ALÉM DISSO, A PLACA DE BASE DEVE INCLUIR PELO MENOS QUATRO DISPOSITIVOS DE MONTAGEM AUTOCENTRANTES PARA ENCAIXE PRECISO COM OS POSICIONADORES DE PALETES DE TRANSPORTE ESPECIFICADOS. A SUA CONSTRUÇÃO DEVE SER FEITA DE FORMA QUE O PALETE DE TRANSPORTE POSSA SER LEVANTADO TOTALMENTE DA CORRENTE DO TRANSPORTADOR SEM SE ARRASTAR. O TAMANHO DEVE SER DE PELO MENOS 3,5 POLEGADAS X 4,0 POLEGADAS. O MATERIAL DEVE SER DE PLÁSTICO ACETAL PARA PERMITIR QUE OS USUÁRIOS MODIFIQUEM FACILMENTE AS LOCALIZAÇÕES DAS REFERÊNCIAS DE FIXAÇÃO E TAMBÉM SEJAM CAPAZES DE FACILMENTE FAZER UNIDADES ADICIONAIS. DEVEM SER TOMADAS PROVIDÊNCIAS PARA FIXAR O PALETE DE TRANSPORTE A UM SISTEMA DE FIXAÇÃO DEFINIDO PELO USUÁRIO QUE SEJA COMPATÍVEL COM O PALETE DE TRANSPORTE. UMA PREPARAÇÃO COM PELO MENOS (2) FUSOS ROSCADOS POSICIONADOS CONFORME O SISTEMA DE FIXAÇÃO DEFINIDO PELO USUÁRIO DEVE SER FEITA EM CADA PALETE TRANSPORTADOR PARA ESTE PROPÓSITO.

B.7 SISTEMA DE CONTROLE DE ROBÔ POR CLP COMPOSTO POR: O SISTEMA DE TREINAMENTO EM CONTROLE DO ROBÔ DEVE CONSISTIR EM : (1) CONTROLADOR ELETRÔNICO PROGRAMÁVEL INDUSTRIAL, (1) CONSOLE DE TREINAMENTO, (1) PAINEL SIMULADOR COM ENTRADAS / SAÍDAS, (16) ENTRADAS DE 24 VDC ISOLADAS OPTICAMENTE, (1) ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, (1) INTERFACE, SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO PARA CLP.

B.7.1 CONTROLADOR O CONTROLADOR DEVE SER DO TIPO INDUSTRIAL, COM AS ESPECIFICAÇÕES A SEGUIR:

- LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO: DIAGRAMA DE LADDER
- CAPACIDADE DE MEMÓRIA: 8K
- TIPO DE MEMÓRIA; RAM COM BATERIA
- CAPACIDADE MÁXIMA DE I/O: 960 MAIS CAPACIDADE REMOTA DE I/O
- CONTATOS: NORMALMENTE ABERTO E NORMALMENTE FECHADO
- BOBINAS (BITS DE CONTROLE INTERNO): REGULAR E LATCHED
- MÓDULO DE ENTRADA DISCRETA: TIPO SOURCING, 16 ENTRADAS NO TOTAL, 24 VDC
- MÓDULO DE SAÍDA DISCRETA: TIPO SOURCING, 16 SAÍDAS NO TOTAL, 24 VDC
- TIPOS DE FIXAÇÃO: RACK COM RANHURA COM DESLIZAMENTO NO PROCESSADOR E NOS MÓDULOS I/O
- TAMANHO DO RACK: 7 RANHURAS
- COMUNICAÇÕES: DH-485 E RS-232
- CAPACIDADE DICIONAL: MÓDULOS ANALÓGICOS, I/O REMOTO, E COMUNICAÇÃO DE DADOS
- ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA, 5 VDC
- CONJUNTO DE INSTRUÇÃO:
- CONTROLE DE RELÉ, MATEMÁTICA BÁSICA(ADIÇÃO, MULTIPLICAÇÃO), COMPARAÇÃO, BCD, CONTROLE DE PROGRAMA (SUB-ROTINA, RELÉ DE CONTROLE PRINCIPAL), SEQÜENCIADOR, TRANSFERÊNCIA DE DADOS, LÓGICA (POR EXEMPLO, E, OU, NÃO), TEMPORIZADORES,

CONTADORES, ENTRADA / SAÍDA IMEDIATA, DESLOCAMENTO DE BIT, MULTIPLEX

- PILHA(LIFO E FIFO), INTERRUPTOR, PID, COMUNICAÇÕES(POR EXEMPLO, LEITURA / ESCRITA DE MENSAGENS), ROTINA DE FALHA, MANIPULAÇÃO DE ARQUIVO
- ASCII, MATEMÁTICA AVANÇADA (POR EXEMPLO, TRIGONOMETRIA, LOG, LN)

B.7.2 CONSOLE DE TREINAMENTO O CONSOLE DEVE CONSISTIR EM UM PAINEL DE AÇO COM IMPRESSÃO DE IDENTIFICAÇÃO. O CLP E OUTROS COMPONENTES DEVEM SER MONTADOS NESTE CONSOLE E INTERLIGADOS PARA FORMAR UM CIRCUITO DE OPERAÇÃO. O CONSOLE DEVE POSSUIR UMA CHAVE LIGA / DESLIGA CONECTADA À ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL DO CONTROLADOR, CABO DE ALIMENTAÇÃO, SIMULADOR I/O, E UMA SÉRIE DE TIRAS DE TERMINAIS DE CONEXÃO ELÉTRICA PARA PERMITIR QUE AS ENTRADAS E SAÍDAS DO CONTROLADOR SEJAM CONECTADAS A DISPOSITIVOS EXTERNOS. ELES DEVEM SER LIGADOS A TODAS AS ENTRADAS E SAÍDAS.

B.7.3 SIMULADOR DE ENTRADA / SAÍDA O SIMULADOR DE ENTRADA / SAÍDA DEVE SER PROJETADO PARA PERMITIR QUE PROGRAMAS SEJAM TESTADOS. ELE DEVE CONSISTIR EM PELO MENOS (8) CHAVES DE SELEÇÃO DE ENTRADA E (8) LUZES DE INDICAÇÃO DE SAÍDA. ELE DEVE SER MONTADO NO PAINEL DO CONSOLE E DEVE SER PERMANENTEMENTE LIGADO AOS MÓDULOS DE ENTRADA E DE SAÍDA DO CONTROLADOR PROGRAMÁVEL.

B.7.4 ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA 24VDC- ESTA ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA DEVE SER MONTADA DENTRO DO CONSOLE DE TREINAMENTO E LIGADA AO I/O DO PLC. ELA DEVE SER ALIMENTADA TANTO POR 120 VAC, 60 HZ OU 240 VAC, 50 HZ, E DEVE POSSUIR UMA CORRENTE TOTAL DE 2,4 AMPS.

B.7.5 SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO PARA CLP DEVE INCLUIR: SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO E PARA OS CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS FORNECIDOS. DEVE SER FORNECIDO NO FORMATO COMPATÍVEL COM WINDOWS XP OU SUPERIOR. TAMBÉM DEVE SER INCLUÍDO UM CABO SERIAL PARA CONEXÃO COM A PORTA SERIAL DE UM COMPUTADOR SERIAL E COM O CONTROLADOR PROGRAMÁVEL. O SOFTWARE DEVE UTILIZAR A PROGRAMAÇÃO LÓGICA LADDER E DEVE POSSUIR FUNÇÕES PADRÃO DE PROGRAMAÇÃO. DEVE PERMITIR PROGRAMAÇÃO ONLINE E OFFLINE, CARREGAMENTO E DESCARREGAMENTO DE PROGRAMAS, E DOCUMENTAÇÃO FÍSICA. O SOFTWARE DEVE SER FORNECIDO COM UM MANUAL DE FUNCIONAMENTO E DE PROGRAMAÇÃO.

B.8 SISTEMA DE LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS A LASER PARA CIM COMPOSTO POR:

B.8.1 CONJUNTO COM : (1) LEITOR DE CÓDIGOS DE BARRAS A LASER, (1) SUPORTE DE MONTAGEM AO TRANSPORTADOR, (1) GATILHO POR SENSOR DE PROXIMIDADE, E (1) INTERFACE DE COMUNICAÇÃO RS-232 PARA RS-485. ESTES COMPONENTES DEVEM SER COMPLETAMENTE COMPATÍVEIS COM O SISTEMA DE MANUFATURA INTEGRADA POR COMPUTADOR REFERENCIADO, FORNECENDO IDENTIFICAÇÃO DE PALETES QUANDO SE APROXIMAM DE UMA ESTAÇÃO PARTICULAR EM UM SISTEMA TRANSPORTADOR PARA TRANSFERÊNCIA DE PALETE. O SISTEMA LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS DEVE SER DE QUALIDADE INDUSTRIAL, PROGRAMADO UTILIZANDO-SE O CÓDIGO 3 DE 9, E DEVE POSSUIR UMA PORTA DE COMUNICAÇÃO RS232.

B.8.2 INTERFACE DE REDE A INTERFACE DE REDE RS-232 PARA RS485 DEVE INCLUIR UM CABO PARA CONEXÃO A UMA REDE RS 485 E FORNECER COMUNICAÇÃO A UM PLC QUE CONTROLA O MOVIMENTO DO PALETE NO SISTEMA CIM. NETWORK.

B.8.3 SENSOR DE PROXIMIDADE DEVE DISPARAR O FUNCIONAMENTO DO LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS PARA LER O CÓDIGO DE BARRAS EM UM PALETE QUE ESTÁ SE APROXIMANDO. UM CABO SERÁ FORNECIDO PARA INTERFACE ENTRE O SENSOR E O LEITOR DE CÓDIGOS DE BARRA.

B.8.4 SUPORTE DE MONTAGEM O SUPORTE DEVE PERMITIR QUE O LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS SEJA MONTADO AO SISTEMA TRANSPORTADOR REFERENCIADO. A ALTURA E O ÂNGULO DO LEITOR DE CÓDIGO DE BARRAS DEVEM SER AJUSTÁVEIS ATRAVÉS DESTES SUPORTES.

B.9 CONJUNTO DE PEÇAS PARA MANUFATURA E APLICAÇÃO AO CIM DEVE INCLUIR: TODOS OS MATERIAIS, FIXAÇÕES, INTERFACES E FERRAMENTA PARA EXTREMIDADE DO BRAÇO PARA PERMITIR QUE O SISTEMA CIM DE MESA POSSA MANUFATURAR PEÇAS DE XADREZ. ESTE SISTEMA DEVE INCLUIR: (1) INTEGRAÇÃO, (20) PEÇAS DE MATERIAL BRUTO, (2) CONJUNTOS DE FERRAMENTAS DE PALETE, (1) CONJUNTO DE MORDENTES DE MORSA.

B.10 SISTEMA SERVO ROBÓTICO ARTICULADO COM BRAÇO: DEVE INCLUIR BRAÇO ROBÓTICO SERVO, CONTROLADOR, CONTROLE PARA ENSINAMENTO, CABO DE PROGRAMAÇÃO, SOFTWARE DE CONTROLE DO ROBÔ, CURRÍCULO DO ESTUDANTE, E GUIA DE AVALIAÇÃO DO INSTRUTOR. OS COMPONENTES DEVEM ATENDER ÀS ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS LISTADAS ABAIXO. BRAÇO MANIPULADOR O BRAÇO DO ROBÔ DEVE SER DE QUALIDADE INDUSTRIAL E DEVE POSSUIR UM MOVIMENTO TIPO BRAÇO ARTICULADO COM UM MÍNIMO DE (5) EIXOS COM ACIONAMENTO ELÉTRICO MAIS A GARRA. TODOS OS CABOS REQUERIDOS PARA CONEXÃO AO CONTROLADOR DO COMPUTADOR DO ROBÔ DEVEM ESTAR INCLUÍDOS. O CONTROLADOR DO COMPUTADOR DEVE SER COMPATÍVEL COM O BRAÇO DO ROBÔ E INCLUIR PELO MENOS (5) EIXOS DE CONTROLE INCLUINDO (5) EIXOS COM MALHA FECHADA DE VELOCIDADE, POSIÇÃO, ACELERAÇÃO / DESACELERAÇÃO PROGRAMÁVEIS. DEVE ATENDER ÀS ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS LISTADAS ABAIXO.

- CONSTRUÇÃO: ARTICULADO, JUNTA DUPLA, COM REVOLUÇÃO
- EIXOS: 5
- CARGA DE TRABALHO: 2,2 LB. (1 KG.)
- REPETITIVIDADE: +.007 IN. (0,18 MM)
- VELOCIDADE MÁXIMA: 23,6 POLEGADAS/SEGUNDO (599,4 MM/SEG)
- ATUADORES: 6 SERVO MOTORES DC COM CONTROLE POR MALHA FECHADA
- REALIMENTAÇÃO: ENCODERS ÓPTICOS EM TODOS OS EIXOS
- ENVELOPE DE TRABALHO:
- TRONCO: 345°
- OMBRO: 220°
- COTOVELO: 270°
- ARFAGEM: 270°
- ROLAMENTO: ILIMITADO
- ALCANCE MÁXIMO: 24 POLEGADAS (609,6 MM)
- CONCEPÇÃO DE JUNTA DUPLA COM UM PLANO DE ENVELOPE DE 360°
- ABERTURA DE GARRA: 3 POLEGADAS (76,2 MM)
- TRANSMISSÃO: ENGRENAGENS, CORRENTES METÁLICAS, E FUSO DE ACIONAMENTO
- ZERO DE REFERÊNCIA: INFRAVERMELHO, SENSORES DE ALTA PRECISÃO EM TODOS OS EIXOS
- TIPO DE GARRA: TIPO SERVO COM ENCODER
- CARENAGENS DE SEGURANÇA: CARENAGENS DE METAL SOBRE OS ENCODERS, CARENAGENS SOBRE TODOS OS EIXOS CONTROLADOR

O CONTROLADOR DEVE TER UMA CONFIGURAÇÃO DE ALTO DESEMPENHO CONTIDA EM UM GABINETE COMPACTO. LUZES DE INDICAÇÃO DEVEM SER MONTADAS NO PAINEL FRONTAL DO GABINETE PARA MOSTRAR O STATUS DE FUNCIONAMENTO DO CONTROLADOR E O STATUS DOS I/O DISCRETOS. O CONTROLADOR DEVE POSSUIR AS ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS LISTADAS ABAIXO. UM PC FORNECIDO PELO USUÁRIO OU COMPRADO SEPARADAMENTE É REQUERIDO PARA TRABALHAR COM O CONTROLADOR. O COMPUTADOR DEVE SER UM PENTIUM COM 1,6 GHZ OU MAIS RÁPIDO COM UMA PORTA USB 2.0 E WINDOWS XP.

- SOFTWARE DE CONTROLE QUE FUNCIONA EM UM PC
- ACEITA COMANDOS A PARTIR DO SOFTWARE EXECUTADO EM UM PC
- FORNECE REALIMENTAÇÃO AO USUÁRIO ATRAVÉS DE TELAS SENSITIVAS DE CONTEXTO NO PC
- ARMAZENAMENTO VIRTUALMENTE ILIMITADO NO PC
- SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO ETHERNET ATRAVÉS DO PC
- SOFTWARE DE COMUNICAÇÃO RS232 ATRAVÉS DO PC
- FUNCIONALIDADE DE INTERFACE ADICIONAL ATRAVÉS DO PC
- TIPO DE CONTROLADOR: MULTIPROCESSADOR, REAL TIME, LARGURA DE PULSO MODULADA

- COMUNICAÇÃO: PADRÃO USB 2.0
- INDICADORES DE STATUS DO SISTEMA VISUAIS EXTERNOS (10)
- NÚMERO DE EIXOS SERVO: 8 PADRÃO
- TIPO DE CONTROLE DO EIXO: PROCESSADORES DE MOVIMENTO PID DE ALTO DESEMPENHO QUE FORNECEM GERAÇÃO DE TRAJETÓRIA E AS FUNÇÕES DE CONTROLE DE MOVIMENTO RELACIONADAS. O SISTEMA DEVE CONSISTIR EM UNIDADES COMPUTACIONAIS DE PROCESSADOR DE SINAIS DIGITAIS (DSP) DE ALTA VELOCIDADE, JUNTO COM ASIC (APPLICATION SPECIFIC INTEGRATED CIRCUIT). O LOOP DO FILTRO PID DEVE SER CAPAZ DE FUNCIONAR A UM TEMPO DE CICLO DE LOOP DE 100 MICRO SEGUNDOS POR EIXO.
- PLACA DE CIRCUITO DE CONTROLE MULTICAMADA
- O MOTOR DEVE SER ACIONADO PELA TECNOLOGIA POWER MOSFET ULTRAFET
- A ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA DE SER DO TIPO CHAVEADA COM ALTO DESEMPENHO CAPAZ DE FUNCIONAR COM UMA ALIMENTAÇÃO DE ENTRADA INTERNACIONAL DE 100-240VAC @50/60HZ E DEVE SER PROTEGIDA CONTRA CURTO-CIRCUITO.
- ENTRADAS / SAÍDAS DISCRETAS: 16 ENTRADAS QUE SÃO PROTEGIDAS CONTRA PICO DE RETORNO DE 300 VDC E QUE POSSUEM INDICADORES NO PAINEL FRONTAL, 16 SAÍDAS QUE SÃO DO TIPO RELÉ E QUE POSSUEM INDICADORES NO PAINEL FRONTAL.
- PAINEL DE INTERFACE DE I/O DISCRETO- INCLUIR UM LED PARA CADA PONTO DE ENTRADA / SAÍDA E UMA CONEXÃO TERMINAL
- INDICADORES NO PAINEL FRONTAL PARA ALIMENTAÇÃO, ROBÔ HABILITADO E FALHA DE ACIONAMENTO
- NOTIFICAÇÃO AO USUÁRIO QUANTO A CABO DESCONECTADO
- ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA AO USUÁRIO: INTERNA; 24 VDC, 3 AMP COM CONEXÕES EM TERMINAL EXTERNO
- CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA: PROTEÇÃO DE SOBRE CORRENTE NOS EIXOS (SEM A UTILIZAÇÃO DE FUSÍVEIS OU DISJUNTORES)
- LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO: LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO TEXTUAL PARA ROBÓTICA / AUTOMAÇÃO DE ALTO NÍVEL COM UM MÍNIMO DE 140 COMANDOS EXECUTÁVEIS
- SISTEMA DE COORDENADAS: CARTESIANO E POR JUNTA
- TIPOS DE MOVIMENTAÇÃO: COMANDOS DE MOVIMENTAÇÃO LINEAR, CIRCULAR E PONTO A PONTO

CONTROLE PARA ENSINAMENTO (REMOTO)

UM CONTROLE REMOTO PARA ENSINAMENTO COM QUALIDADE INDUSTRIAL DEVE SER FORNECIDO E DEVE POSSUIR UMA TELA COM 2 LINHAS, 4 TECLAS DE FUNÇÕES QUE PODEM ASSUMIR UMA VARIEDADE DE FUNÇÕES ESPECÍFICAS DE ACORDO COM O MENU MOSTRADO NA TELA, BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA, CAPACIDADE DE DESLOCAMENTOS, HABILIDADE PARA INSERIR E EDITAR PONTOS ENSINADOS, HABILIDADE PARA ACIONAR EIXOS SERVO, E EXECUTAR A INICIALIZAÇÃO DO ROBÔ. O CONTROLE REMOTO DO ROBÔ DEVE PERMITIR QUE OS EIXOS SEJAM DESLOCADOS DE QUATRO MANEIRAS DIFERENTES: JUNTA, JUNTA COMPENSADA, SISTEMA DE COORDENADAS DA FERRAMENTA E CARTESIANO.

CABO DE PROGRAMAÇÃO

UM CABO USB DEVE SER FORNECIDO PARA PERMITIR QUE OS USUÁRIOS TRANSFIRAM PROGRAMAS DO CONTROLADOR PARA UM COMPUTADOR PESSOAL.

SOFTWARE DE CONTROLE DO ROBÔ

DEVE SER UM SOFTWARE BASEADO EM WINDOWS, QUE PERMITA O DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS ON-LINE OU OFF-LINE PARA O ROBÔ SERVO. DEVE INCLUIR FUNÇÕES DE DESLOCAMENTO DE MOUSE, ARMAZENAMENTO DE PROGRAMAS, INICIALIZAÇÃO DO ROBÔ, CONTROLE REMOTO VIRTUAL, EDITOR DE PROGRAMA DE TELA CHEIA, ARMAZENAMENTO / APRESENTAÇÃO DE ARQUIVO DE PONTOS EM COORDENADAS CARTESIANAS, APRESENTAÇÃO DA POSIÇÃO DO ROBÔ EM TEMPO REAL EM COORDENADAS CARTESIANAS E A COLOCAÇÃO DO ROBÔ NO ZERO DE REFERÊNCIA. O SISTEMA DEVE MOSTRAR COMANDOS DE COORDENADAS CARTESIANAS EM SISTEMAS DE UNIDADES MÉTRICAS E EM POLEGADAS. DEVE INCLUIR OS COMANDOS LISTADOS ABAIXO:

- COMANDOS DE MOVIMENTAÇÃO LINEAR, CIRCULAR E PONTO A PONTO
- PLANO DE TRABALHO VARIÁVEL ENTRE X,Y,Z CARTESIANO E X,Y,Z RELATIVO
- CAPACIDADE DE CRIAÇÃO DE UM SISTEMA DE COORDENADAS REGIONAL VARIÁVEL
- CONJUNTO DE COMANDOS DE PALETIZAÇÃO
- INTERRUPÇÃO DE DISPOSITIVO, INTERRUPÇÃO DE SEGURANÇA

- COMUNICAÇÕES POR ETHERNET
- COMUNICAÇÕES POR PORTA SERIAL
- COMANDO DE MEDIÇÃO DA GARRA
- COMPARTILHAMENTO DE VARIÁVEIS MULTITAREFA ENTRE PROGRAMAS
- FUNÇÕES DE MATEMÁTICA
- FUNÇÕES DE MANIPULAÇÃO DE DADOS
- CONTROLE DE I/O DISCRETO E ANALÓGICO
- ITERAÇÃO COM A TELA DE APRESENTAÇÃO DO USUÁRIO

O PROPONENTE DEVERÁ APRESENTAR CARTA DO FABRICANTE DO PRODUTO “SERVO ROBÔ” AUTORIZANDO SEU FORNECIMENTO E GARANTINDO SUPORTE TÉCNICO E PEÇAS DE REPOSIÇÃO AO PROPONENTE DURANTE O PERÍODO DE GARANTIA DO PRODUTO.

B.11 ESTAÇÃO DE TRABALHO FLEXÍVEL COMPOSTA POR: (1) ESTAÇÃO DE TRABALHO FLEXÍVEL, (2) MÓDULOS DE MONTAGEM DO CONTROLADOR; (1) MÓDULO DE MONTAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE UTILIDADES, (1) MÓDULO DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, E (1) MÓDULO DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO. OS COMPONENTES DESTES PACOTES DEVEM ATENDER ÀS ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEGUIR:

B.11.1 ESTAÇÃO DE TRABALHO FLEXÍVEL ESTA ESTAÇÃO DEVE SER CONSTRUÍDA COM AÇO DE PERFIL QUADRADO DE 1,5 POLEGADAS (3,81 CM) SOLDADO E TRATADO. AS DIMENSÕES MÍNIMAS DEVEM SER DE 60" (152,4 CM) L X 30" (76,2 CM) H X 32" (81,28) W. A PARTE DE CIMA DEVE FORNECER UMA MATRIZ DE FUROS RANHURADOS COMPATÍVEL COM OUTROS COMPONENTES DO SISTEMA. QUATRO RODAS DEVEM SER FORNECIDAS. FUROS DE MONTAGEM DEVEM SER COLOCADOS PARA MONTAGEM DE PRATELEIRAS DO COMPUTADOR, DO TECLADO, DO MONITOR E DOS MÓDULOS DO CONTROLADOR PROGRAMÁVEL. AS ESTAÇÕES DE TRABALHO DEVEM SER CAPAZES DE SE UNIR ENTRE SI, DE LADO A LADO OU DE COSTAS PARA CRIAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE TRABALHO PARA APLICAÇÕES MAIORES. A SUPERFÍCIE DA ESTAÇÃO DE TRABALHO DE UTILIZAR NO MÍNIMO UM AÇO PADRÃO 11, QUE É COBERTO POR UMA CAMADA DE PROTEÇÃO. ESTA SUPERFÍCIE DEVE SER FIXADA POR PARAFUSO NA ESTRUTURA DA ESTAÇÃO DE TRABALHO DE FORMA QUE POSSA SER FACILMENTE REMOVIDA. A ESTRUTURA DA ESTAÇÃO DE TRABALHO DEVE SER PREPARADA E PINTADA.

B.11.2 MÓDULO DE MONTAGEM DO CONTROLADOR ESTE MÓDULO DEVE FORNECER A CAPACIDADE DE MONTAR SEGURAMENTE VÁRIOS TIPOS DE CONTROLADORES INCLUINDO COMPUTADORES COMPATÍVEIS COM PC SOB A ESTAÇÃO DE TRABALHO. A CONSTRUÇÃO DEVE UTILIZAR UM AÇO PRÉ FORMADO COM QUALIDADE MÍNIMA DE PADRÃO 16 COM PRÉ-FUROS PARA A MONTAGEM NA ESTAÇÃO DE TRABALHO. FUROS TAMBÉM DEVEM SER COLOCADOS PARA ACOPLAMENTO DE VÁRIOS MÓDULOS PARA A MONTAGEM DE MAIS CONTROLADORES. TODOS OS PARAFUSOS E ARRUELAS REQUERIDOS DEVEM ESTAR INCLUÍDOS. AS DIMENSÕES MÍNIMAS DEVEM SER DE 8.5" H X 19.75" W X 18" L. O MÓDULO DEVE SER PREPARADO E PINTADO.

B.11.3 MÓDULO DE MONTAGEM DO MONITOR E DO TECLADO ESTE MÓDULO DEVE PERMITIR A MONTAGEM DO TECLADO DO COMPUTADOR E O MONITOR QUE PODE SER FIXADO À ESTAÇÃO DE TRABALHO ATRAVÉS DE UM BRAÇO SUSPENSO QUE SE MOLDA. ELE DEVE SER PROJETADO PARA SE PRENDER RÁPIDA E FACILMENTE NA SUPERFÍCIE PERFURADA DA ESTAÇÃO DE TRABALHO OU SER RETIRADO PARA ARMAZENAMENTO NO MÓDULO DE MONTAGEM DO COMPUTADOR. A CONSTRUÇÃO DEVE SER PRÉ-FORMADA EM AÇO. O MÓDULO DEVE SER PREPARADO E PINTADO.

B.11.4 MÓDULO DE MONTAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE UTILIDADES ESTE MÓDULO DEVE SER PROJETADO PARA SER MONTADO SOB QUALQUER ESTAÇÃO DE TRABALHO PARA PERMITIR A COMUTAÇÃO CONTROLADA DOS CABOS E MANGUEIRAS E PARA PERMITIR O ACOPLAMENTO DOS MÓDULOS DE AR COMPRIMIDO, DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA. ESTA UNIDADE DEVE SER FEITA DE AÇO DE ALTA QUALIDADE PADRÃO 16. DEVE POSSUIR AS DIMENSÕES MÍNIMAS DE 9" (22,86 CM) W X 2" (5,08 CM) H X 60" (152,40 CM) L. O MÓDULO DEVE SER PREPARADO E PINTADO.

- B.11.5 MÓDULO DE ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ESTA UNIDADE DEVE FORNECER CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA AOS DISPOSITIVOS DE UMA ESTAÇÃO DE TRABALHO. ELE DEVE FORNECER PELO MENOS SEIS CONEXÕES, CHAVE DE ALIMENTAÇÃO ILUMINADA, DISJUNTOR, CABO DE ATERRAMENTO E PAINEL DE MONTAGEM. A CORRENTE MÁXIMA COMBINADA DE TODOS OS DISPOSITIVOS DEVE SER DE PELO MENOS 15 AMPERES. O MÓDULO DE MONTAGEM DEVE SER PREPARADO E PINTADO. ELE DEVE SER PROJETADO PARA SER MONTADO AO MÓDULO DE DISTRIBUIÇÃO DE UTILIDADES.
- B.11.6 MÓDULO DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO ESTE MÓDULO DEVE FORNECER CONEXÕES PARA AS LINHAS DE ALIMENTAÇÃO DE AR COMPRIMIDO DOS VÁRIOS DISPOSITIVOS DE CONTROLE DA CÉLULA DE TRABALHO INCLUINDO POSICIONADORES DE PALETES, ALIMENTADORES, MORSAS, PLACAS, E TRANSFERIDORES DE PALETES. ESTE MÓDULO DEVE CONSISTIR EM UM REGULADOR DE PRESSÃO DO TIPO ALÍVIO, MEDIDOR DE PRESSÃO, BLOCO DISTRIBUIDOR DE CONTROLE DE AR DE 8 ESTAÇÕES COM CONEXÕES DE ENGATE RÁPIDO, ENGATE RÁPIDO DE POTÊNCIA PNEUMÁTICA PARA ALIMENTAÇÃO DE UM ROBÔ PNEUMÁTICO E 20' (6,1 M) DE MANGUEIRA DE AR PARA CONEXÃO DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA. ESTA UNIDADE DEVE SER PROJETADA PARA SER MONTADA AO MÓDULO DE DISTRIBUIÇÃO DE UTILIDADES.
- B.12 CONECTOR DE DESENGATE RÁPIDO PARA ESTAÇÃO DE TRABALHO: ESTA UNIDADE DEVE FORNECER A CAPACIDADE DE UNIR RAPIDAMENTE ESTAÇÕES DE TRABALHO ENTRE SI PARA FORNECER ÁREAS MAIORES DE APLICAÇÃO. ELA DEVE POSSUIR UM DISPOSITIVO DE DESENGATE RÁPIDO PARA PERMITIR QUE MESAS SEJAM FACILMENTE SEPARADAS PARA USO INDIVIDUAL DE ESTUDANTES. O DISPOSITIVO DEVE SER FEITO DE AÇO PARA SERVIÇO PESADO. ELE DEVE SER PREPARADO E PINTADO E DEVE POSSUIR ESPAÇADORES PARA IMPEDIR QUE ARRANHE AS ESTRUTURAS DA ESTAÇÃO DE TRABALHO. ESTE DISPOSITIVO DEVE SER MONTADO NO LADO DE BAIXO DA ESTRUTURA SUPERIOR DE FORMA QUE AS ESTAÇÕES DE TRABALHO POSSAM SER CONECTADAS ENTRE SI EM QUALQUER ORIENTAÇÃO.
- B.13 EIXO TRANSVERSAL LINEAR DEVE INCLUIR UMA SUPERFÍCIE DE MONTAGEM PARA O BRAÇO DO ROBÔ FORNECIDO E ESPECIFICADO ACIMA, ACIONADA POR FUSO DE ESFERAS, ACIONAMENTO POR MOTOR SERVO DC COM REALIMENTAÇÃO POR ENCODER, SENSOR DE POSIÇÃO INICIAL, BASE DE MONTAGEM DE ALUMÍNIO, COMPRIMENTO DE 48 POLEGADAS (1219 MM) COM 36 POLEGADAS (915 MM) DE CURSO, DUPLA GUIA DE MANCAIS DE DESLIZAMENTO, E CABO DE INTERFACE DE CONTROLE DO ROBÔ.
- B.14 CÉLULA FMS DE FRESAMENTO CNC: UM CENTRO DE USINAGEM VERTICAL DE 3 EIXOS DE BANCADA PARA TREINAMENTO CNC CAPAZ DE USINAR AÇO, BRONZE, ALUMÍNIO, PLÁSTICO E ESPECIALMENTE COMPONENTES DE MADEIRA. PAINEL DE COMANDO LOCALIZADO EM POSIÇÃO ERGONÔMICA, QUE CONTROLA TODAS AS FUNÇÕES DA MÁQUINA TAIS COMO POSIÇÃO DOS EIXOS, VELOCIDADE DE ROTAÇÃO, TROCA DE FERRAMENTAS E PARADA DE EMERGÊNCIA. , SEM A NECESSIDADE DE CONEXÃO COM COMPUTADOR. A MÁQUINA INCLUI UM TROCADOR DE FERRAMENTAS AUTOMÁTICO E PROGRAMÁVEL DE 6 POSIÇÕES.

SISTEMA DE INTEGRAÇÃO COM UM TORNO OU COM UMA CÉLULA ROBÓTICA FMS OU CIM USUAIS EM LABORATÓRIOS DE CAD/CAM. GABINETE DE PROTEÇÃO COM ENCLAUSURAMENTO COMPLETO DA MÁQUINA PRODUZIDO DE MATERIAL TRANSPARENTE E COM ALTA RESISTÊNCIA AO IMPACTO CONTRA CAVACOS E COM CHAVE DE PROTEÇÃO CONTRA ABERTURA EM PROCESSO; CHAVE DE ISOLAMENTO COM TRAVAMENTO POR CADEADO; PAINEL ELÉTRICO INTEGRAL SEM PROTEÇÃO DE TENSÃO; FINAIS DE CURSO EM TODOS OS EIXOS; CIRCUITO DE CONTROLE DE BAIXA TENSÃO;

ESPECIFICAÇÃO MECÂNICA
CURSO TOTAL DOS EIXOS
X(LONGITUDINAL):225MM
Y(TRANSVERSAL) :150MM
Z(VERTICAL):140MM

DISTÂNCIA DO CABEÇOTE À COLUNA: 130MM
DISTÂNCIA DO CABEÇOTE À MESA: 202MM
DISTÂNCIA DA MESA À COLUNA: 5 A 130MM
DIMENSÕES DA MESA DE TRABALHO: 410 X 130 MM
DIMENSÃO DOS 2 RASGOS EM T :2X10X100MM
VELOCIDADE RÁPIDA DO EIXO TRANSVERSAL NA TAXA DE 100%: 2000MM/MIN
FAIXA DE VARIAÇÃO DA VELOCIDADE DE AVANÇO: 10 A 2000MM/MIN
FAIXA DE VARIAÇÃO DE VELOCIDADE DO CABEÇOTE: 350 A 3500 RPM (PROGRAMÁVEL E VARIÁVEL)
RESOLUÇÃO DO SISTEMA : 0,005MM
RESOLUÇÃO MECÂNICA: 0,01MM

BARRAMENTO

BARRAMENTO DE MATERIAL CONSTRUÍDO COM FUSO DE ESFERAS RECIRCULANTES SEM FOLGA MONTADOS EM AMBOS OS EIXOS.

SISTEMA DE TROCA DE FERRAMENTAS

SISTEMA AUTOMÁTICO DE TROCA DE FERRAMENTAS PROGRAMÁVEL COM 6 POSIÇÕES, BIDIRECIONAL

ESPECIFICAÇÃO ELÉTRICA

MOTOR PRINCIPAL : 0,45KW (0.6HP)

MOTOR DO CABEÇOTE: MOTOR DC COM VARIAÇÃO INFINITA, IMÃS PERMANENTES COM PACOTE DE DRIVE CONTROLADOR POR TIRISTOR.

MOTORES DOS EIXOS: MOTOR DE PASSO DC – 400 PASSOS/REV COM DRIVE BIPOLAR QUE PERMITE O MOVIMENTO SIMULTÂNEO DE TODOS OS EIXOS

PAINEL DE CONTROLE: TELA OPERÁVEL POR TOQUE, SEM COMPUTADOR

SISTEMA DE INTEGRAÇÃO FMS COMPOSTO POR:

MORSA PNEUMÁTICA, 100X100MM;

PORTA AUTOMÁTICA ACIONADA A AR;

PORTA DE INTERFACE COM ROBÔ;

DEVERÁ SER FORNECIDO :

SUPORTES DE FERRAMENTA

4 ECV-EM 06 COM 6MM DE DIÂMETRO

1 ECV-EM 10 COM 10MM DE DIÂMETRO

1 ECV-EM 16 COM 16MM DE DIÂMETRO

FERRAMENTAS

1 FRESA DE TOPO RETO DE 3MM DE DIÂMETRO

1 FRESA DE TOPO RETO DE 5MM DE DIÂMETRO

1 FRESA DE TOPO RETO DE 6MM DE DIÂMETRO

1 FRESA DE TOPO RETO DE 10MM DE DIÂMETRO

1 FRESA DE TOPO ESFÉRICO HSS DE 6MM DE DIÂMETRO

1 FRESA DE FACEAMENTO DE 25MM DE DIÂMETRO E HASTE DE 16MM

2 PASTILHAS PARA A FERRAMENTA ACIMA

1 BROCA DE INSERTO ÚNICO DE 10MM

1 MACHO MÁQUINA DE 10MM

SOFTWARE DE DESENVOLVIMENTO E CONTROLE.

LICENÇA DE PROGRAMAÇÃO OFFLINE PARA TRABALHO EM REDE DE 10 A 50 ESTAÇÕES DE TRABALHO.

CARACTERÍSTICAS DE DESENVOLVIMENTO EM AMBIENTE CAD

- O PACOTE CAD DEVE FORNECER UMA VARIEDADE DE FERRAMENTAS QUE POSSIBILITA A ENTRADA DE: LINHAS RETAS, ARCOS, POLÍGONOS E TEXTOS.
- AS FERRAMENTAS DE MANIPULAÇÃO PERMITEM QUE ENTIDADES EXISTENTES POSSAM SER EDITADAS, MOVIDAS OU APAGADAS, ROTAÇÃO DE IMAGEM, DISTORCIDAS, ESPELHADAS.

- FERRAMENTAS DE PREENCHIMENTO EM CORES DIFERENCIADAS PARA DISTINÇÃO DE DESNÍVEIS DA PEÇA.
- PERMITIR IMPORTAÇÃO DE PERFIS DE COMPONENTES DE UM OUTRO SOFTWARE CAD (AUTOCAD, POR EXEMPLO) USANDO O FORMATO DE ARQUIVO DXF, WMF, EMF, HPGL OU AFF.

PROCESSAMENTO CAM

- O PROCESSADOR CAM PRODUZ AUTOMATICAMENTE O PROGRAMA DE CÓDIGO G E M ISENTO DE ERROS PARA USINAR O COMPONENTE PROJETADO. O CAM DEVE FAZER A MELHOR APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CORTE DISPONÍVEIS E ATRIBUIR VELOCIDADES DE AVANÇO, VELOCIDADES E PROFUNDIDADES DE CORTE APROPRIADAS AOS MATERIAIS SELECIONADOS.

INSERÇÃO MANUAL DE DADOS

- PROGRAMAS EXISTENTES EM CÓDIGO G E M PODEM SER EDITADOS, OU NOVOS PROGRAMAS PODEM SER CRIADOS USANDO-SE O EDITOR CNC;
- CÓDIGOS DISPONÍVEIS:
G00, 01, 02, 03, 04, 09, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 40, 41, 42, 50, 61, 64, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91
- M00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 30, 81, 97, 98, 99
- COLUNAS UTILIZADAS: G, M, X, Y, Z, I, J, K, F, S, U, V, W, P, R, T
- PROGRAMAÇÃO DE LINHA SIMPLES DE CÓDIGO MULTI G (DE GRUPO DIFERENTE);
- POSSIBILIDADE DE INCLUIR COMENTÁRIO DE TEXTO INDIVIDUAL POR LINHA;
- RENUMERAÇÃO AUTOMÁTICA DE LINHAS;
- CÓPIA E COLAGEM DE BLOCOS SIMPLES OU MÚLTIPLOS;
- PROGRAMAÇÃO DE SUB-ROTINAS PARA COMPARTILHAMENTO EM ATÉ 10 ROTINAS;
- BLOCOS PODEM SER MODIFICADOS, INSERIDOS OU APAGADOS COM A AJUDA DE UMA JANELA DE AJUDA ON-LINE;
- QUANDO INSERIR NOVOS PROGRAMAS, CADA BLOCO INSERIDO DEVE PRODUZIR UMA SIMULAÇÃO GRÁFICA DA TRAJETÓRIA DAS FERRAMENTAS;
- CHEGAGEM AUTOMÁTICA DE ERROS GARANTE QUE BLOCOS INCOMPLETOS OU VELOCIDADES, AVANÇOS OU PROFUNDIDADES DE CORTE INADEQUADAS AO MATERIAL OU À MÁQUINA SEJAM AUTOMATICAMENTE IDENTIFICADOS.

IMPORTAÇÃO DE PROGRAMAS G E M

- POSSIBILITAR QUE ARQUIVOS PÓS PROCESSADOS EM 2 ½D E 3 D POSSAM SER IMPORTADOS DA MAIORIA DOS SOFTWARES CAD/CAM.

VISUALIZAÇÃO GRÁFICA E SIMULAÇÕES

- O COMPONENTE PRODUZIDO PELO PROGRAMA PODE SER VISUALIZADO EM MODELOS RENDERIZADOS 2D E 3D;
- POSICIONAMENTO ALINHADO NO PLANO X, Y E Z.
- O PERFIL DA FERRAMENTA É INTERAGIDO COM A PEÇA USINADA PARA MOSTRAR O PERFIL EXATO DE CORTE;
- POSSIBILIDADE DE ZOOM INCLUINDO A FERRAMENTA DE PAN;
- VISTAS DE SECÇÃO DE CORTE SÃO POSSÍVEIS EM QUALQUER PONTO E EM QUALQUER PLANO;
- ROTAÇÃO INFINITA DA PEÇA CONFORME DESEJO DO USUÁRIO;
- MOSTRADOR DO STATUS DA MÁQUINA INFORMANDO O STATUS ATUAL DE TODAS AS OPÇÕES PROGRAMÁVEIS DA MÁQUINA;
- OS CICLOS DE USINAGEM PARA OS PROGRAMAS PODEM SER SIMULADOS TANTO PARA UM BLOCO SIMPLES QUANTO PARA UM MODO CONTÍNUO;
- A VISTA ATUAL DA SIMULAÇÃO PODE SER IMPRESSA EM QUALQUER MOMENTO.
- SOFTWARE PARA PERMITIR A USINAGEM DE IMAGENS 3D TIPO HOLOGRAMA A PARTIR DE UMA CÂMERA DIGITAL, DIGITALIZADOR OU DISPOSITIVO TWAIN.
- SOFTWARE PARA PERMITIR QUE SE FAÇA O MODELAMENTO DE COMPONENTES EM 3D

BIBLIOTECA DE MATERIAL E FERRAMENTAS

- POSSIBILITAR A DEFINIÇÃO DE NOVAS FERRAMENTAS INCLUINDO PERFIS DEFINIDOS PELO USUÁRIO;
- DEFINIÇÃO DE NOVOS MATERIAIS INCLUINDO PARÂMETROS DE USINAGEM;
- LIMITES DE PARÂMETROS DE USINAGEM PARA TIPOS INDIVIDUAIS DE FERRAMENTAS;

- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA COM DIMENSÕES DE CADA FERRAMENTA;
- OPÇÕES DE IMPRESSÃO PARA TODAS AS INFORMAÇÕES E VISUALIZAÇÕES GRÁFICAS.

USINAGEM

- SIMULAÇÃO SIMULTÂNEA 3D DURANTE A USINAGEM;
- REALIMENTAÇÃO DE INFORMAÇÕES DA MÁQUINA MOSTRANDO A POSIÇÃO DOS EIXOS E O STATUS DA MÁQUINA;
- DEFINIÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE PLACAS DE FIXAÇÃO;
- O CICLO DE USINAGEM PODE SER INICIADO DE QUALQUER MUDANÇA DE FERRAMENTA DENTRO DO PROGRAMA;
- CONFIGURAÇÕES DEFINIDAS PELO USUÁRIO DE 'IN POSITION BAND' E 'SERVO FOLLOW' PARA OS COMANDOS G61 E G62 REFERENTES AO MODO DE USINAGEM COM TRAJETÓRIA CONTÍNUA;

FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO:

PERMITIR A IMPORTAÇÃO DE ARQUIVOS EM FORMATO .STL DESENVOLVIDOS EM OUTRAS PLATAFORMAS CAD.

PERMITIR A IMPORTAÇÃO DE ARQUIVOS EM FORMATO .JPEG OU BMP PARA CONFECÇÃO DE EFEITOS HOLOGRAMA.

O PROPONENTE DEVERÁ APRESENTAR CARTA DO FABRICANTE DO PRODUTO "CENTRO DE USINAGEM VERTICAL" AUTORIZANDO SEU FORNECIMENTO E GARANTINDO SUPORTE TÉCNICO E PEÇAS DE REPOSIÇÃO AO PROPONENTE DURANTE O PERÍODO DE GARANTIA DO PRODUTO.

B.15 CÉLULA DE TORNEAMENTO CNC: MÁQUINA CNC ROTATIVA – "TORNO "EM CONSTRUÇÃO COM BARRAMENTO INCLINADO CAPAZ DE USINAR AÇO, BRONZE, ALUMÍNIO, PLÁSTICO E ESPECIALMENTE COMPONENTES DE MADEIRA. PAINEL DE COMANDO LOCALIZADO EM POSIÇÃO ERGONÔMICA, QUE CONTROLA TODAS AS FUNÇÕES DA MÁQUINA TAIS COMO POSIÇÃO DOS EIXOS, VELOCIDADE DE ROTAÇÃO, TROCA DE FERRAMENTAS E PARADA DE EMERGÊNCIA. , SEM A NECESSIDADE DE CONEXÃO COM COMPUTADOR. SISTEMA DE SEGURANÇA COMPLETO EM TODO O SEU PERÍMETRO, COM CHAVES DE TRAVAMENTO NO MODO POSITIVO (SEGURANÇA) NAS PORTAS DE ACESSO E BOTÕES DE FIM DE CURSO NO CABEÇOTE E NOS MOVIMENTOS DOS EIXOS.

SISTEMA DE INTEGRAÇÃO COM UMA FRESADORA OU COM UMA CÉLULA ROBÓTICA FMS OU CIM USUAIS EM LABORATÓRIOS DE CAD/CAM.

ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS:**1 - ÁREA DE TRABALHO**

- A. MOVIMENTO SOBRE O BARRAMENTO:160MM
- B. CURSO DO EIXO X: 125MM
- C. CURSO DO EIXO Z: 125MM
- D. DISTÂNCIA ENTRE CENTROS: 140MM
- E. MOVIMENTO SOBRE A GUIA TRANSVERSAL: 70MM
- F. CHAVE DE PROTEÇÃO FIM DE CURSO PARA EIXO Z

2 - BARRAMENTO

BARRAMENTO DE MATERIAL CONSTRUÍDO COM FUSO DE ESFERAS RECIRCULANTES SEM FOLGA MONTADOS EM AMBOS OS EIXOS.

3-ÁRVORE DA MÁQUINA

ORIFÍCIO PASSANTE NO CABEÇOTE: 20MM

4 - CONTROLE DA VELOCIDADE DE AVANÇO

VELOCIDADES DO CABEÇOTE COM VARIAÇÃO INFINITA: 200 A 3200 RPM

VELOCIDADE RÁPIDA DO EIXO TRANSVERSAL NA TAXA DE 100%: 1200MM/MIN

FAIXA DE VARIAÇÃO DA VELOCIDADE DE AVANÇO: 10 A 999MM/MIN, PROGRAMÁVEL MODOS DE VELOCIDADE DE ALIMENTAÇÃO: MM/MIN E MM/VER

RESOLUÇÃO DO SISTEMA : 0,005MM

RESOLUÇÃO MECÂNICA: 0,01MM

5 - SISTEMA DE TROCA DE FERRAMENTAS

SISTEMA DE POSICIONAMENTO AUTOMÁTICO TIPO DISCO, PROGRAMÁVEL COM 8 ESTAÇÕES

6 - PLACA : PLACA DE 3 CASTANHAS COM 100MM ACIONADA PNEUMATICAMENTE

ESPECIFICAÇÕES ELÉTRICAS

ALIMENTAÇÃO PRINCIPAL: 110 OU 240 VOLTS 50/60 HZ

MOTOR PRINCIPAL (MONOFÁSICO): 490W (0.67HP)

MOTOR DO CABEÇOTE: MOTOR AC COM INVERSOR, PACOTE DE DRIVE CONTROLADOR E INTERRUPÇÃO POR SOBRECARGA

MOTORES DOS EIXOS: MOTOR DE PASSO DC – 400 PASSOS/VER, DRIVE BIPOLAR

PAINEL DE CONTROLE: TECLAS ATRAVÉS DE PAINEL DE MEMBRANA OPERÁVEL POR TOQUE, SEM COMPUTADOR

DEVE SER FORNECIDO:

- SISTEMA DE ILUMINAÇÃO INTERNA DA MÁQUINA
- ESTOJO DE FERRAMENTA;
- MANUAL DE INSTRUÇÕES;
- MANUAL DE PROGRAMAÇÃO;
- BANDEJA PARA REMOÇÃO DE CAVACOS;
- EXTENSORES, CHAVES E ESCOVA DE AÇO;
- ISOLADOR;
- CABO DE LIGAÇÃO DA MÁQUINA AO PC; E

SISTEMA DE INTEGRAÇÃO FMS

PROTEÇÃO AUTOMÁTICA ACIONADA A AR;

PORTA DE INTERFACE COM ROBÔ;

PACOTE DE FERRAMENTAS

1 FERRAMENTA DE TORNEAMENTO LH COM HASTE DE 10MM

1 FERRAMENTA DE TORNEAMENTO RH COM HASTE DE 10MM

1 PACOTE DE 10 INSERTOS PARA AS FERRAMENTAS ACIMA

1 BEDAME MAIS 10 INSERTOS, COM HASTE DE 10MM

1 FERRAMENTA DE ROSQUEAMENTO EXTERNO MAIS 10 INSERTOS, COM HASTE DE 10MM

1 BARRA DE MANDRILAR COM BUCHA DE FIXAÇÃO E 10 INSERTOS, COM HASTE DE 10MM

1 BROCA DE CENTRO

2 BROCAS HELICOIDAIS (5 E 10MM)

SOFTWARE DE DESENVOLVIMENTO E CONTROLE.

LICENÇA DE PROGRAMAÇÃO OFFLINE PARA TRABALHO EM REDE DE 10 A 50 ESTAÇÕES DE TRABALHO.

CARACTERÍSTICAS DE DESENVOLVIMENTO EM AMBIENTE CAD

- O PACOTE CAD DEVE FORNECER UMA VARIEDADE DE FERRAMENTAS QUE POSSIBILITA A ENTRADA DE: LINHAS RETAS, ARCOS E ROSCAS PARA DEFINIR PERFIS INTERNOS E EXTERNOS.
- AS FERRAMENTAS DE MANIPULAÇÃO PERMITEM QUE ENTIDADES EXISTENTES POSSAM SER EDITADAS, MOVIDAS OU APAGADAS, OU NOVOS ELEMENTOS SEJAM ADICIONADOS. FERRAMENTAS DE CHANFRO E ARREDONDAMENTO DE CANTOS TAMBÉM ESTÃO DISPONÍVEIS.
- DIMENSIONAMENTO AUTOMÁTICO TANTO INCREMENTAL QUANTO ABSOLUTO.
- VISUALIZAÇÃO 3D TANTO EM SÓLIDO RENDERIZADO QUANTO EM FORMA DE CONTORNOS. POSSUIR ROTAÇÃO ANIMADA OU DEFINIDA PELO USUÁRIO EM TORNO DE QUALQUER EIXO. PERMITIR A ESCOLHA DO TIPO DE TEXTURA DA PEÇA DE ACORDO COM O MATERIAL DE ACABAMENTO.
- OPÇÕES DE IMPRESSÃO PARA TODAS AS VISTAS 2D E 3D.
- CHECAGEM AUTOMÁTICA DE ERROS DE MODO A NÃO PERMITIR QUE ENTIDADES ILEGAIS (NÃO CONFORMES COM AS CONVENÇÕES DO TORNEAMENTO OU SEM FERRAMENTAS DISPONÍVEIS) SEJAM DEFINIDAS.

- PERMITIR IMPORTAÇÃO DE PERFIS DE COMPONENTES DE UM OUTRO SOFTWARE CAD (AUTOCAD, POR EXEMPLO) USANDO O FORMATO DE ARQUIVO DXF.

PROCESSAMENTO CAM

- O PROCESSADOR CAM PRODUZ AUTOMATICAMENTE O PROGRAMA DE CÓDIGO G E M ISENTO DE ERROS PARA USINAR O COMPONENTE PROJETADO. O CAM DEVE FAZER A MELHOR APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE CORTE DISPONÍVEIS E ATRIBUIR VELOCIDADES DE AVANÇO, VELOCIDADES E PROFUNDIDADES DE CORTE APROPRIADAS AOS MATERIAIS SELECIONADOS.

INSERÇÃO MANUAL DE DADOS

- PROGRAMAS EXISTENTES EM CÓDIGO G E M PODEM SER EDITADOS, OU NOVOS PROGRAMAS PODEM SER CRIADOS USANDO-SE O EDITOR CNC;
- CÓDIGOS DISPONÍVEIS: G00, 01, 02, 03, 04, 20, 21, 25, 26, 74, 75, 76, 77, 79, 90, 91, 92, 94, 95, 96, 97 M00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 25, 26, 30, 81, 97, 98, 99
- COLUNAS UTILIZADAS: G, M, X, Z, I, K, F, S, U, W, P, R, T
- PROGRAMAÇÃO DE LINHA SIMPLES DE CÓDIGO MULTI G (DE GRUPO DIFERENTE);
- POSSIBILIDADE DE INCLUIR COMENTÁRIO DE TEXTO INDIVIDUAL POR LINHA;
- RENUMERAÇÃO AUTOMÁTICA DE LINHAS;
- CÓPIA E COLAGEM DE BLOCOS SIMPLES OU MÚLTIPLOS;
- PROGRAMAÇÃO DE SUB-ROTINAS PARA COMPARTILHAMENTO EM ATÉ 10 ROTINAS;
- BLOCOS PODEM SER MODIFICADOS, INSERIDOS OU APAGADOS COM A AJUDA DE UMA JANELA DE AJUDA ONLINE;
- QUANDO INSERIR NOVOS PROGRAMAS, CADA BLOCO INSERIDO DEVE PRODUZIR UMA SIMULAÇÃO GRÁFICA DA TRAJETÓRIA DAS FERRAMENTAS;
- CHECAGEM AUTOMÁTICA DE ERROS GARANTE QUE BLOCOS INCOMPLETOS OU VELOCIDADES, AVANÇOS OU PROFUNDIDADES DE CORTE INADEQUADAS AO MATERIAL OU À MÁQUINA SEJAM AUTOMATICAMENTE IDENTIFICADOS.

IMPORTAÇÃO DE PROGRAMAS G E M

- POSSIBILITAR QUE ARQUIVOS PÓS PROCESSADOS POSSAM SER IMPORTADOS DA MAIORIA DOS SOFTWARES CAD/CAM.

VISUALIZAÇÃO GRÁFICA E SIMULAÇÕES

- O COMPONENTE PRODUZIDO PELO PROGRAMA PODE SER VISUALIZADO EM MODELOS RENDERIZADOS 2D E 3D;
- O PERFIL DA FERRAMENTA É INTERAGIDO COM A PEÇA USINADA PARA MOSTRAR O PERFIL EXATO DE CORTE;
- POSSIBILIDADE DE ZOOM INCLUINDO A FERRAMENTA DE PAN;
- VISTAS DE SECÇÃO DE CORTE SÃO POSSÍVEIS EM QUALQUER PONTO E EM QUALQUER PLANO;
- ROTAÇÃO INFINITA DA PEÇA CONFORME DESEJO DO USUÁRIO;
- MOSTRADOR DO STATUS DA MÁQUINA INFORMANDO O STATUS ATUAL DE TODAS AS OPÇÕES PROGRAMÁVEIS DA MÁQUINA;
- OS CICLOS DE USINAGEM PARA OS PROGRAMAS PODEM SER SIMULADOS TANTO PARA UM BLOCO SIMPLES QUANTO PARA UM MODO CONTÍNUO;
- A VISTA ATUAL DA SIMULAÇÃO PODE SER IMPRESSA EM QUALQUER MOMENTO.

BIBLIOTECA DE MATERIAL E FERRAMENTAS

- POSSIBILITAR A DEFINIÇÃO DE NOVAS FERRAMENTAS INCLUINDO PERFIS DEFINIDOS PELO USUÁRIO;
- DEFINIÇÃO DE NOVOS MATERIAIS INCLUINDO PARÂMETROS DE USINAGEM;
- LIMITES DE PARÂMETROS DE USINAGEM PARA TIPOS INDIVIDUAIS DE FERRAMENTAS;
- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA COM DIMENSÕES DE CADA FERRAMENTA;
- OPÇÕES DE IMPRESSÃO PARA TODAS AS INFORMAÇÕES E VISUALIZAÇÕES GRÁFICAS.

USINAGEM

- SIMULAÇÃO SIMULTÂNEA 3D DURANTE A USINAGEM;
- REALIMENTAÇÃO DE INFORMAÇÕES DA MÁQUINA MOSTRANDO A POSIÇÃO DOS EIXOS E O STATUS DA MÁQUINA;

- DEFINIÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE PLACAS DE FIXAÇÃO;
- O CICLO DE USINAGEM PODE SER INICIADO DE QUALQUER MUDANÇA DE FERRAMENTA DENTRO DO PROGRAMA;
- CONFIGURAÇÕES DEFINIDAS PELO USUÁRIO DE 'IN POSITION BAND' E 'SERVO FOLLOW' PARA OS COMANDOS G61 E G62 REFERENTES AO MODO DE USINAGEM COM TRAJETÓRIA CONTÍNUA;

O PROPONENTE DEVERÁ APRESENTAR CARTA DO FABRICANTE DO PRODUTO “MÁQUINA CNC ROTATIVA – “TORNO “ AUTORIZANDO SEU FORNECIMENTO E GARANTINDO SUPORTE TÉCNICO E PEÇAS DE REPOSIÇÃO AO PROPONENTE DURANTE O PERÍODO DE GARANTIA DO PRODUTO.

B.16 SISTEMA DE ARMAZENAMENTO E RETIRADA DE PEÇAS: DEVE SER CAPAZ DE ARMAZENAR AS PEÇAS NOS PALETES PARA UTILIZAÇÃO EM UMA APLICAÇÃO DE SISTEMA DE MANUFATURA INTEGRADA POR COMPUTADOR. O SISTEMA DEVE CONSISTIR EM 24 BAÍAS COM ALTURA AJUSTÁVEL, COM TAMANHO DE PALETES NA FAIXA DE 1,5 POLEGADAS A 3,375 POLEGADAS EM W X 2,5 POLEGADAS EM D; ESTRUTURA DE ALUMÍNIO, PÉS DE MONTAGEM COM ALTURA AJUSTÁVEL.

INSTALAÇÃO E TREINAMENTO:

O LICITANTE VENCEDOR DEVERÁ SER RESPONSÁVEL POR TODA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA FORNECIDO, EXCETO REQUISITOS DE INFRA-ESTRUTURA DO LABORATÓRIO TAIS COMO : ENERGIA, SISTEMA DE AR COMPRIMIDO E SISTEMA DE ATERRAMENTO, QUE DEVERÁ SER DISPONIBILIZADO PELA INSTITUIÇÃO PREVIAMENTE À INSTALAÇÃO DO SISTEMA, BEM COMO TREINAMENTO DE USO E APLICAÇÃO DA CÉLULA, NO LOCAL ONDE SERÁ INSTALADO O MESMO.

CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO:

COND. PAGAMENTO:	30 (trinta) dias.
PRAZO DE ENTREGA:	150 (cento e cinquenta) dias.
PRAZO VALIDADE PROPOSTA:	60 (sessenta).

IT	ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO	UND. MENS.	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
04	<p>UNIDADE DE FISICA GERAL MESTRA; PARA ESTUDO DA MECANICA DOS SOLIDOS, FLUIDOS, TERMODINAMICA, OPTICA, OSCILACOES, ELETROSTATICA, ELETRICIDADE, ELETRÔNICA, MAGNETISMO, ELETROMAGNETISMO; FORMADO POR 5 CONJUNTOS DE TRABALHO PARA CADA ÁREA DE ESTUDO, 01 INTERFACE DE AQUISIÇÃO DE DADOS VIA WIRELESS PROVIDA DE SENSORES AUTO RECONHECÍVEIS PELO SOFTWARE DO APARELHO, SOFTWARE INTERATIVO EM AMBIENTE HTML PARA APÓIO AOS EXPERIMENTOS PARA ATUAÇÃO EM CONJUNTO AOS CONJUNTOS DE TRABALHO FORNECIDOS EM IDIOMA: PORTUGUÊS, COM MÓDULO DO ALUNO PARA SELEÇÃO DOS TÓPICOS A SEREM ESTUDOS, OBJETIVOS, MÉTODOS DE MONTAGEM, PROCEDIMENTO PARA REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS, LISTA DE MATERIAIS E PROBLEMAS PROPOSTOS. GERAÇÃO AUTOMÁTICA DE GRÁFICOS A PARTIR DE DADOS INSERIDOS PELOS ALUNOS. POSSUIR QUESTÕES DE AVALIAÇÃO APRESENTADOS NA METODOLOGIA DE ENSINO COM CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS E RESPOSTAS. IMPRESSÃO DE TODOS OS RESULTADOS DOS EXPERIMENTOS TAIS COMO GRÁFICOS E RESPOSTAS DA METODOLOGIA DE ENSINO. MÓDULO DO PROFESSOR: RESPOSTAS DOS PROBLEMAS PROPOSTOS AOS ALUNOS, VALORES RESULTANTES DOS EXPERIMENTOS, INFORMAÇÕES ADICIONAIS DOS EXPERIMENTOS A SEREM EXECUTADOS. TODOS OS CONJUNTOS DE TRABALHO DEVEM SER FORNECIDOS EM CAIXAS PARA ACONDICIONAMENTO DAS PARTES FORNECIDAS. DEVEM SER FORNECIDOS TODOS OS COMPONENTES NECESSÁRIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS, TAIS COMO FONTES DE ALIMENTAÇÃO, CRONÔMETROS, ENTRE OUTROS.</p> <p>Procedência: Alemanha Marca: PHYWE Modelo: TESS ADVANCED</p>	UND.	01	249.900,00	249.900,00

MEMORIAL DESCRITIVO

SISTEMA DE ENSINO PARA DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS COM EXPERIMENTOS EM FÍSICA CLÁSSICA COMPOSTO DE:

- A) CONJUNTO DE ENSINO ATRAVÉS DE MANUAIS QUE DEVERÃO CONTER OBJETIVOS, MÉTODOS DE MONTAGEM, PROCEDIMENTO PARA REALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS, LISTA DE MATERIAIS E PROBLEMAS PROPOSTOS.
- B) CONJUNTO DE TRABALHO COM TODO O HARDWARE NECESSÁRIO AO BOM DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDOS E SOLUÇÃO EM FÍSICA CLÁSSICA BÁSICA PARA AS ÁREAS DE MECÂNICA, TERMODINÂMICA, ÓPTICA, MAGNETISMO, ELETROSTÁTICA E ELETRICIDADE; PERMITINDO REALIZAR AS CONEXÕES E CONFIGURAÇÕES NECESSÁRIAS À MONTAGEM DO HARDWARE INDISPENSÁVEL À EXECUÇÃO DAS DIVERSAS EXPERIÊNCIAS.
- C) SOFTWARE INTERATIVO EM AMBIENTE HTML PARA APOIO AOS EXPERIMENTOS.
- D) SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS PARA PARÂMETROS FÍSICOS. ESTE SISTEMA DE ENSINO DEVERÁ POSSIBILITAR A

EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE UM MESMO EXPERIMENTO POR PARTE DE PELO MENOS 5 GRUPOS DISTINTOS DE ALUNOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE ENSINO:

TODAS AS EXPERIÊNCIAS DEVERÃO SER MONTADAS COM OS COMPONENTES FORNECIDOS NOS CONJUNTOS DE TRABALHO DESCRITO NO ITEM B1 (DESCRIÇÃO DOS CONJUNTOS DE TRABALHO), DE MODO A REALIZAR EXPERIMENTOS QUE CONTEMPLAM, PELO MENOS, O ESTUDO DOS SEGUINTE TÓPICOS:

1. MECÂNICA

INTRODUÇÃO → MEDIDAS E DETERMINAÇÃO DE GRANDEZAS FÍSICAS COMO COMPRIMENTO, TEMPO, MASSA (SÓLIDOS E LÍQUIDOS), VOLUME (CORPOS REGULARES E IRREGULARES), DENSIDADE (SÓLIDOS E LÍQUIDOS E AR). FORÇAS → MEDIÇÃO DE FORÇA, AÇÃO E REAÇÃO, ALINHAMENTO DE FORÇAS, PARALELOGRAMO DE FORÇAS, FORÇAS EM PLANO INCLINADO E EM SISTEMAS DE POLIAS, PESO, CENTRO DE GRAVIDADE, ESTABILIDADE, FORÇAS EM BARRAS/VIGAS (DESCARREGADAS E CARREGADAS), LEI DE HOOK E FLEXÃO DE MOLA, DINAMÔMETRO (CALIBRAÇÃO), ATRITO E COEFICIENTE DE ATRITO, FORÇAS EM PÊNDULOS. MÁQUINAS SIMPLES → EQUILÍBRIO EM UMA BARRA/VIGA, ALAVANCA, FORÇA/DESLOCAMENTO EM POLIAS (FIXA E LIVRE), TALHAS (SIMPLES E EXPONENCIAL), ENGENHARIA (FORÇA/ DESLOCAMENTO), ACIONAMENTO POR MECANISMOS DE ENGENHARIA E POR CORREIAS, PLANO INCLINADO (TRABALHO), ENERGIAS POTENCIAL GRAVITACIONAL E ELÁSTICA, POTÊNCIA. LÍQUIDOS E GASES → PRESSÃO HIDROSTÁTICA, FLUTUAÇÃO/EMPUXO, PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES, DENSIDADE DE SÓLIDOS (A PARTIR DO EMPUXO) E DE LÍQUIDOS (COM DENSÍMETRO), DENSIDADE DE LÍQUIDOS IMISCÍVEIS, CAPILARIDADE, LEI DE BOYLE, BOMBAS E SIFÕES. OSCILAÇÕES → PÊNDULO DE MOLA HELICOIDAL, PÊNDULO SIMPLES, TEMPO DE DESLOCAMENTO, OSCILAÇÕES EM FEIXE DE MOLA, AMORTECIMENTO, OSCILAÇÕES E RESSONÂNCIA, PÊNDULO COMPOSTO E SISTEMAS DE PÊNDULOS ACOPLADOS. MOVIMENTO LINEAR → MOVIMENTOS LINEARES UNIFORME E NÃO UNIFORME (LEIS E COMPARAÇÃO), VELOCIDADES INSTANTÂNEA E MÉDIA, MOVIMENTO COM ACELERAÇÃO UNIFORME, ENERGIAS POTENCIAL E CINÉTICA, QUEDA LIVRE, LEI DE NEWTON (ACELERAÇÃO COMO FUNÇÃO DA FORÇA E DA MASSA), IMPULSO E COLISÃO ELÁSTICA.

2. TERMODINÂMICA

INTRODUÇÃO → EQUILÍBRIO TÉRMICO, TEMPERATURA, TERMÔMETRO (MODELO E CALIBRAÇÃO) E TERMOPAR. DILATAÇÃO TÉRMICA → DILATAÇÃO DE LÍQUIDOS E GASES, COEFICIENTE DE DILATAÇÃO DE LÍQUIDOS, DILATAÇÃO DO AR (COM PRESSÃO E COM VOLUME CONSTANTES), DILATAÇÃO DE METAIS E PRINCÍPIO BI-METÁLICO. TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA TÉRMICA (CALOR) → CONDUÇÃO TÉRMICA EM SÓLIDOS E LÍQUIDOS, CONDUTIVIDADE TÉRMICA DE METAIS, CONVECCÃO TÉRMICA EM LÍQUIDOS E GASES, RADIAÇÃO TÉRMICA (ABSORÇÃO) E ISOLAÇÃO TÉRMICA. ENERGIA INTRÍNSECA E TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA TÉRMICA → AQUECIMENTO DE LÍQUIDOS (FENÔMENOS), CALOR ESPECÍFICO (ÁGUA E SÓLIDOS), TEMPERATURA DE LÍQUIDOS MISTURADOS E TEMPERATURA CALORIMÉTRICA, CALORÍMETROS (CAPACIDADE DE CALOR), TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA MECÂNICA EM TÉRMICA. MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO → FUSÃO DO GELO (FENÔMENOS), AQUECIMENTO X RESFRIAMENTO (CURVAS), CALOR LATENTE DE FUSÃO, CALOR DE VAPORIZAÇÃO E CONDENSAÇÃO DA ÁGUA, EVAPORAÇÃO E DESTILAÇÃO.

3. ÓTICA

INTRODUÇÃO → PROPAGAÇÃO DE LUZ, TRANSPARÊNCIA E OPACIDADE, SOMBRAS, DIA/NOITE, ECLIPSES (SOL E LUA), ESTAÇÕES DO ANO E CICLO LUNAR, CÂMARA ESCURA, INTENSIDADE LUMINOSA E LUMINÂNCIA. ESPELHOS → ESPELHO PLANO (REFLEXÃO E IMAGENS), ESPELHO CÔNCAVO (REFLEXÃO, FORMAÇÃO DE IMAGENS, PROJEÇÕES E ESCALAS), ESPELHO CONVEXO (REFLEXÃO, FORMAÇÃO DE IMAGENS, PROJEÇÕES). REFRAÇÃO → ÍNDICE DE REFRAÇÃO, REFRAÇÃO AR-VIDRO E VIDRO-AR, ÂNGULO LIMITE E REFLEXÃO TOTAL, PROPAGAÇÃO DA LUZ EM PLACAS PARALELAS PLANAS, REFRAÇÃO AR-ÁGUA, REFRAÇÃO EM SUPERFÍCIE DE SEPARAÇÃO DE LÍQUIDOS E EM PRISMA, PRISMA DE REFLEXÃO E DE REFLEXÃO TOTAL. LENTES →LENTE CÔNCAVA (DISTÂNCIA FOCAL, TRAJETÓRIA DE RAIOS, FORMAÇÃO DA IMAGEM E ESCALA),LENTE CONVEXA (DISTÂNCIA FOCAL, TRAJETÓRIA DE RAIOS, FORMAÇÃO DA IMAGEM E ESCALA), ASSOCIAÇÃO DE LENTES (DISTÂNCIA FOCAL E TRAJETÓRIA DE RAIOS), ABERRAÇÕES (CROMÁTICA E ESFÉRICA) E DISTORÇÕES DE IMAGENS. CORES → CORES PRIMÁRIAS E COMPLEMENTARES, SÍNTESE ADITIVA E SUBTRATIVA, DECOMPOSIÇÃO DA LUZ (PRISMA), COMPOSIÇÃO DAS CORES DO ESPECTRO, COR DE UM CORPO. OLHO HUMANO → VISÃO NORMAL, MIOPIA E HIPERMETROPIA E ACOMODAÇÃO E CORREÇÕES, ILUSÕES ÓTICAS, INSTRUMENTOS ÓTICOS. ONDULATÓRIA → DIFRAÇÃO EM GRADE, LONGITUDE DE UMA ONDA POR DIFRAÇÃO EM GRADE,

POLARIZAÇÃO COM FILTROS, ROTAÇÃO DE PLANO DE POLARIZAÇÃO. ARTEFATOS → LUPAS, TELESCÓPIOS, MICROSCÓPIOS, MÁQUINAS FOTOGRÁFICAS, PROJETORES DE SLIDES.

4. ELETRICIDADE

CIRCUITO ELÉTRICO SIMPLES; MEDIÇÃO DE TENSÃO; MEDIÇÃO DE CORRENTE; MATERIAIS CONDUTORES E NÃO CONDUTORES; CONEXÃO PARALELA E SÉRIE DE FONTES DE ALIMENTAÇÃO; A CHAVE BI METÁLICA; A RESISTÊNCIA ELÉTRICA; LEI DE OHMS; CORRENTE E RESISTÊNCIA EM UMA CONEXÃO EM PARALELO; CORRENTE E RESISTÊNCIA EM UMA CONEXÃO EM SÉRIE; TENSÃO EM UMA CONEXÃO EM SÉRIE; O POTENCIÔMETRO; RESISTÊNCIA INTERNA EM FONTES DE TENSÃO; POTÊNCIA ELÉTRICA E TRABALHO; POTÊNCIA E TRABALHO PARA UMA CORRENTE ELÉTRICA; O CAPACITOR EM UM CIRCUITO DE CORRENTE DIRETA CARGA E DESCARGA; PROCESSOS DE CARGA E DESCARGA DE UM CAPACITOR ; O CAPACITOR EM UM CIRCUITO DE CORRENTE ALTERNADA; O DIODO COMO UM RETIFICADOR; CARACTERÍSTICAS DE UM DIODO SILÍCIO; A CÉLULA SOLAR; O TRANSISTOR; ESTRUTURA E CIRCUITOS DE TRANSISTORES NPN; O TRANSISTOR COMO UMA CHAVE; CONTROLE DE TEMPO A TRANSISTOR.

5. ELETROSTÁTICA E MAGNETISMO

ELETROSTÁTICA → ELETRICIDADE DE CONTATO, CARGAS ELÉTRICAS (EM HASTES EMBORRACHADAS, EM FILMES E PLACAS), EFEITOS DA ENERGIA ELÉTRICA, FORÇAS ENTRE CORPOS CARREGADOS, ELETROSCÓPIO, INDUÇÃO ELÉTRICA, INDUÇÃO ELETROSTÁTICA (CONDUTORES E NÃO CONDUTORES), FORÇA DE INDUÇÃO ELETROSTÁTICA, INDUÇÃO ELETROSTÁTICA COM ELETROSCÓPIO, ARMAZENAMENTO DE CARGA, O CONDUTOR COMO CAPACITOR, DISTRIBUIÇÃO DE CARGA NA GAIOLA DE FARADAY, ARMAZENAMENTO DE CARGAS POSITIVAS E NEGATIVAS, TRANSPORTE DE CARGA VIA PÊNDULO, ISOLANTES E CONDUTORES (MOBILIDADE DE CARGAS), CONDUTIVIDADE VIA ELETROSCÓPIO; DESCARGA POR IONIZAÇÃO E EM PONTOS. MAGNETISMO → INTERAÇÃO MAGNÉTICA, MATERIAIS MAGNÉTICOS E NÃO MAGNÉTICOS, PÓLOS MAGNÉTICOS E POLARIDADE, ATRAÇÃO MAGNÉTICA, INDUÇÃO MAGNÉTICA, MAGNETIZAÇÃO E DESMAGNETIZAÇÃO, IMÃS ELEMENTARES, ASSOCIAÇÃO DE IMÃS, CAMPOS MAGNÉTICOS, REPRESENTAÇÃO E DIREÇÃO DE LINHAS DE FORÇA EM IMÃS EM FORMA DE BARRA, CONFIGURAÇÃO DE LINHAS DE FORÇA (EM PÓLOS IGUAIS E OPOSTOS), CAMPO MAGNÉTICO DA TERRA.

A1) DESCRIÇÃO DO CONJUNTO DE ENSINO

1. MANUAL DO ESTUDANTE:

ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ DESCREVER DE FORMA SEQUENCIAL OS PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS REFERENTES A, PELO MENOS, OS TÓPICOS CITADOS NAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE ENSINO, E CONTER CORRESPONDENTES QUESTIONÁRIOS E AVALIAÇÕES.

DEVERÁ SER PROJETADO COM BASE NO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES PRÁTICAS COM FOCO NO ENSINO DAS TAREFAS MAIS RELEVANTES REALIZADAS NOS LABORATÓRIOS. A ORGANIZAÇÃO DIDÁTICA DO MATERIAL DEVERÁ TRAZER UM CONJUNTO DE ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM, ABRANGENDO PELO MENOS OS TÓPICOS DESCRITOS NAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE ENSINO. TODAS AS ATIVIDADES DEVERÃO SER MINUCIOSAMENTE DETALHADAS COM INSTRUÇÕES PASSO A PASSO A FIM DE PROPORCIONAR UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM AUTO DIRIGIDO. AS ATIVIDADES DE CAPACITAÇÃO PASSO A PASSO DEVERÃO INCORPORAR ESTRATÉGIAS CRIATIVAS DE SOLUÇÃO DE PROBLEMAS. DEVERÁ SER FORNECIDO COM PROBLEMAS PROPOSTOS AO FINAL DE CADA EXPERIMENTO. TODAS AS ATIVIDADES, ILUSTRAÇÕES E DIAGRAMAS DETALHADOS DEVERÃO ESTAR DIRETAMENTE CORRELACIONADOS COM O HARDWARE FORNECIDO.

2. MANUAL DO DOCENTE:

ESTE CONJUNTO DE MANUAIS DEVERÁ CONTER: ORIENTAÇÃO AOS OBJETIVOS DOS EXPERIMENTOS BEM COMO FUNDAMENTOS TEÓRICOS, INSTRUÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA MONTAGENS DOS EXPERIMENTOS, RESULTADOS DAS MEDIDAS E DIAGRAMAS E TAMBÉM RESPOSTAS DOS PROBLEMAS PROPOSTOS AOS ALUNOS. A QUANTIDADE DE MANUAIS DEVERÁ SER TAL QUE POSSIBILITE, A EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE UM MESMO EXPERIMENTO POR PARTE DE, PELO MENOS, 5 GRUPOS DISTINTOS DE ALUNOS.

OS MANUAIS QUE ATENDAM AS ATIVIDADES E TÓPICOS REQUERIDOS DEVEM ESTAR DISPONÍVEIS PARA IMPRESSÃO EM FERRAMENTA DE IMPRESSÃO DO SOFTWARE INTERATIVO EM HTML.

B1) DESCRIÇÃO DOS CONJUNTOS DE TRABALHO

CONJUNTO COMPLETO DE EQUIPAMENTOS, APARATOS E ACESSÓRIOS (TODO O HARDWARE) NECESSÁRIOS À EXECUÇÃO DE PELO MENOS OS EXPERIMENTOS QUE CONTEMPLAM A VERIFICAÇÃO/COMPROVAÇÃO E ESTUDO DOS

TÓPICOS RELACIONADOS NAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE ENSINO. TODO O HARDWARE DEVE ESTAR ACONDICIONADO EM ESTOJOS DE MADEIRA, CUJOS INTERIORES REVESTIDOS COM BORRACHA ANATÔMICA AOS COMPONENTES DO HARDWARE, PARA SUA PROTEÇÃO MECÂNICA E FACILIDADE NO ARMAZENAMENTO.

A QUANTIDADE DE HARDWARE DEVERÁ SER TAL QUE POSSIBILITE, COM SUA CONFIGURAÇÃO E MONTAGEM, A EXECUÇÃO SIMULTÂNEA DE UM MESMO EXPERIMENTO POR PARTE DE, PELO MENOS, 5 GRUPOS DISTINTOS DE ALUNOS, OU SEJA, A PROPOSTA DEVERÁ CONTEMPLAR 5 CONJUNTOS DE HARDWARE PARA CADA ÁREA (TÓPICOS). DEVERÁ CONTER, PELO MENOS, OS SEGUINTE EQUIPAMENTOS, APARATOS E ACESSÓRIOS, NAS DIMENSÕES E QUANTIDADES MÍNIMAS INDICADAS:

B1.1) CONJUNTO DE TRABALHO PARA ESTUDOS DE TÓPICOS EM FÍSICA MECÂNICA

B1.1.1) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FM1, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: UMA BASE DE SUPORTE VARIÁVEL; UMA HASTE DE SUPORTE COM $L \geq 250\text{MM}$; DUAS HASTES DE SUPORTE COM FURO ($L \geq 100\text{MM}$); TRÊS HASTES DE SUPORTE COM $L \geq 600\text{MM}$; DOIS BOSSHEAD; LINHA DE PESCA COM $L \geq 20\text{M}$; DOIS SUPORTES DE MASSA DE $M \geq 10\text{G}$; QUATRO MASSAS RANHURADAS DE 10G ; TRÊS MASSAS RANHURADAS DE 50G ; UMA MOLA HELICOIDAL ($\geq 3\text{N/M}$); UMA MOLA HELICOIDAL ($\geq 20\text{N/M}$); UMA POLIA MÓVEL COM $D \geq 65\text{MM}$; UMA HASTE DA POLIA; UM PAQUÍMETRO; UMA BALANÇA DE MOLA ($\geq 1\text{N}$); UMA BALANÇA DE MOLA ($\geq 2\text{N}$); DOIS SUPORTES DE BALANÇA DE MOLA; UM CRONÔMETRO; UMA COLUNA DE ALUMÍNIO; UMA COLUNA DE AÇO; UM PINO DE FIXAÇÃO; DOIS PRATOS DE BALANÇA; UMA ALAVANCA; UMA PONTEIRA DA ALAVANCA; UM PLANO COM ESCALA; UMA POLIA MÓVEL COM $D \geq 40\text{MM}$; UMA COLUNA DE MADEIRA; UM SUPORTE DE TUBO DE VIDRO; UMA FITA MÉTRICA COM $L \geq 2\text{M}$; UM BÉQUER DE PLÁSTICO COM $V \geq 100\text{ML}$; UM BÉQUER DE PLÁSTICO COM $V \geq 250\text{ML}$; UM CILINDRO GRADUADO COM $V \geq 50\text{ML}$; DOIS TUBOS DE VIDRO COM $L \geq 250\text{MM}$; UM TUBO DE TESTE COM $L \geq 160\text{MM}$ X $D \geq 6\text{MM}$; UM CONJUNTO DE MASSAS DE PRECISÃO ($1\text{G}-50\text{G}$); UMA PIPETA COM BULBO DE BORRACHA.

B1.1.2) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FM2, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: UM VASO DE VAZÃO DE $V \geq 250\text{ML}$; UMA MOLA PLANA; UM SUPORTE DA MOLA PLANA; UM BLOCO DE ATRITO; DUAS POLIAS COM RANHURA DUPLA; UMA ENGRENAGEM DE 20 DENTES; UMA ENGRENAGEM 40 DENTES; DOIS EIXOS ($L \geq 45\text{MM}$ E $D \geq 12\text{MM}$); UMA RODA E EIXO; UMA SERINGA COM $V \geq 20\text{ML}$; QUATRO CAPAS DE BORRACHA; UM CONJUNTO DE PONTEIRAS PARA PRESSÃO HIDROSTÁTICA; UMA BALANÇA DE MOLAS; DUAS ESFERAS DE BORRACHA ($D \geq 15\text{MM}$); TRÊS TUBOS DE PVC ($DI \geq 7\text{MM}$); UM CARRO; UMA GUIA COM $L \geq 500\text{MM}$; UM RECIPIENTE DE VIDRO DE $V \geq 600\text{ML}$; UM TUBO DE VIDRO EM FORMA DE GANCHO; UM TUBO DE VIDRO RETO COM $L \geq 80\text{MM}$; UMA CONEXÃO EM FORMA DE T; UM BATENTE DE BORRACHA SEM FURO COM $D \geq 1,8\text{MM}$; DOIS BATENTES DE BORRACHA DE UM FURO COM $D \geq 1,2\text{MM}$; UM BATENTE DE BORRACHA DE DOIS FUROS COM $D \geq 1,2\text{MM}$; UM TUBO DE BORRACHA COM $D \geq 3\text{MM}$; QUATRO TUBOS CAPILARES; UM PESO PARA GLOBO DE AR; UMA BOMBA DE AR.

B1.1.3) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FM3, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: UM SUPORTE PARA MASSA DE $M \geq 1\text{G}$; UMA MASSA DE $M \geq 1\text{G}$; UM CABO; QUATRO PINOS DE FIXAÇÃO; UM CABO DE CONEXÃO COM $L \geq 500\text{MM}$; DUAS MOLAS PARA O CARRO; DOIS SUPORTES PARA O CABO; GUIA COM $L \geq 500\text{MM}$; UM CRONÔMETRO; UMA FITA DE GRAVADOR; UMA FONTE DE ALIMENTAÇÃO ($0 \approx 12\text{VDC}$, 12VAC); DOIS PESOS DE $M \geq 10\text{G}$; UM PESO DE $M \geq 50\text{G}$; UM CARRO PARA EXPERIMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO; DUAS BATERIAS TIPO C DE $1,5\text{V}$.

B1.2) CONJUNTO DE TRABALHO PARA ESTUDOS DE TÓPICOS EM FÍSICA TERMODINÂMICA

B1.2.1) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FT1, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: UMA BASE DE SUPORTE VARIÁVEL; UMA BASE DE SUPORTE VARIÁVEL; UMA HASTE DE SUPORTE EM AÇO INOXIDÁVEL COM $L \geq 250$ MM; DUAS HASTES DE SUPORTE, AÇO INOXIDÁVEL COM $L \geq 600$ MM; UM SUPORTE DE TUBO DE VIDRO COM FITA MÉTRICA; UM ANEL DE SUPORTE COM DIÂMETRO INTERNO ≥ 100 MM, COM SUJEITADOR; UM FOGAREIRO DE AQUECEDOR POR CERÂMICA COM $D \geq 160 \times 160$ MM; UM SUJEITADOR UNIVERSAL; UMA TAMPA PARA CALORÍMETRO; UMA HASTE AGITADORA; UMA BOBINA DE AQUECIMENTO COM SOQUETES; DUAS FOLHAS DE FELTRO COM $L \geq 100 \times 100$ MM; UM BÉQUER DE PERFIL BAIXO, PLÁSTICO COM $V \geq 100$ ML; UM BÉQUER DE VIDRO, BAIXO COM $V \geq 250$ ML; UM BÉQUER DE VIDRO, BAIXO, COM $V \geq 400$ ML; UM FRASCO DE ERLNMEYER, BOCA LARGA COM $V \geq 100$ ML; UM FRASCO DE ERLNMEYER, BOCA LARGA COM $V \geq 250$ ML; UM TUBO DE VIDRO, RETO COM $L \geq 80$ MM; DOIS TUBO DE VIDRO COM $L \geq 250$ MM; UMA PIPETA COM BULBO DE BORRACHA; UMA ESCOVA DE PLÁSTICO COM $L \geq 18$ CM; UM BATENTE DE BORRACHA DE UM FURO COM $D \geq 1,2$ MM; UM BATENTE DE BORRACHA DE DOIS FUROS COM $D \geq 1,2$ MM; UMA LINHA DE PESCA COM $L \geq 20$ M; DOIS TUBOS DE SILICONE COM DIÂMETRO INTERNO ≥ 7 MM; DOIS CABOS DE CONEXÃO COM $L \geq 500$ MM, AZUL; UM CILINDRO DE PLÁSTICO GRADUADO COM $V \geq 100$ ML; UM TERMÔMETRO T 50 ($-10 \leq T \leq 110^\circ\text{C}$); UM TERMÔMETRO T 100 ($-10 \leq T \leq 110^\circ\text{C}$); UM CRONÔMETRO DIGITAL DE 1/100S; UMA FITA MÉTRICA COM $L \geq 2$ M; UMA MALA DE ARMAZENAMENTO COM $H \geq 130$ MM; UM BICO DE BUNSEN.

B1.2.2) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FT2, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: UMA JUNTA TIPO BOSSHEAD; CORPOS METÁLICOS; CONJUNTO DE 3 COLARES PARA EXPANSÃO LINEAR; UM TUBO DE BRONZE; UM TUBO DE AÇO; UM TUBO DE ALUMÍNIO; UM EIXO ROTATIVO COM PONTEIRA; UM TUBO DE PLÁSTICO COM $L \geq 500$ MM X $D \geq 30$ MM; UM TERMÔMETRO, SEM GRADUAÇÃO; UM BEAKER; UM BEAKER POLIDO, PRETO; UM HASTE DE ALUMÍNIO, EM FORMA DE U; UMA HASTE DE COBRE EM FORMA DE U COM $D \geq 3$ MM, $W \geq 175$ MM; UMA HASTE DE COBRE EM FORMA DE U, COM $D \geq 5$ MM, $W \geq 120$ MM; UMA TIRA BI-METÁLICA; UM TUBO DE TESTE COM 200×300 MM; UM BATENTE DE BORRACHA DURAN SEM FURO COM $D \geq 32/30$ MM; UM BATENTE DE BORRACHA DE UM FURO COM $D \geq 32/30$ MM; UM CABO DE CONEXÃO; UM CONJUNTO DE CLIPES MORDEDORES; UMA UNIDADE PAPEL SENSÍVEL AO CALOR; UM FIO DE AÇO COM $L \geq 50$ M X $D \geq 0,5$ MM.

B1.3) CONJUNTO DE TRABALHO PARA ESTUDOS DE TÓPICOS EM FÍSICA ÓTICA

B1.3.1) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FO1, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: UMA CAIXA DE LUZ, ALÓGENA 12V/20W; UM ESPELHO EM BLOCO; UM BLOCO SEMICIRCULAR; UM BLOCO TRAPEZOIDAL; UM BLOCO RETANGULAR; DUAS UNIDADES DE BLOCO DE LENTES PLANO CONVEXAS COM $F = +100$ MM; UM BLOCO DE LENTES PLANO CÔNCAVAS COM $F = -100$ MM; UMA CUBETA, SEMICIRCULAR DUPLA; UM DISCO ÓPTICO; UM ESPELHO, CÔNCAVO-CONVEXO; UMA MALA DE ARMAZENAMENTO COM $H \geq 90$ MM; UM PAR DE ESPELHOS E LUZ DE STOP; UM CONJUNTO DE FILTRO COLORIDO COM MISTURA DE CORES; UM CONJUNTO DE FILTRO COLORIDO SEM MISTURA DE CORES.

B1.3.2) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FO2, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: UMA BASE SE SUPORTE VARIÁVEL; UMA TELA DE VIDRO COM $50 \times 50 \times 2$ MM; DOIS FILTRO POLARIZADORES DE 50×50 MM; UMA ESCALA MÉTRICA PARA BANCADA ÓPTICA; UM SUPORTE PARA CAIXA DE LUZ; UM CONJUNTO DE DIAFRAGMAS DE $D=1, 2, 3$ E 5 MM; UM DIAFRAGMA COM FURO $D=20$ MM; UM DIAFRAGMA COM RANHURA; UM DIAFRAGMA COM QUADRADO; UMALENTE NO CONJUNTO DESLIZANTE COM $F = +50$ MM; UMALENTE NO CONJUNTO DESLIZANTE COM $F = +100$ MM; UMALENTE NO

CONJUNTO DESLIZANTE COM $F = -50$ MM; UM ESPELHO CÔNCAVO/CONVEXO COM PLUGUE; DUAS UNIDADES DE CONJUNTO DESLIZANTE PARA BANCADA ÓPTICA; MESA; UM MODELO DE TERRA/LUA; TELA BRANCA COM $L \geq 150 \times 150$ MM; UM RETICULADO COM 80 LINHAS/MM; DOIS SUPORTES DE DIAFRAGMA; OBJETO -L-, VIDRO; UMA MALA DE ARMAZENAMENTO COM $H \geq 90$ MM.

B1.4) CONJUNTO DE TRABALHO PARA ESTUDOS DE TÓPICOS EM FÍSICA ELETRICIDADE DEVERÁ FORNECER BLOCOS DE PARTES DE CIRCUITOS ELÉTRICOS, TAIS COMO TRILHAS, CHAVES E COMPONENTES ELETRÔNICOS, CONSTRUÍDOS EM MATERIAL PLÁSTICO E COM CONEXÕES PARA OUTROS BLOCOS DE CIRCUITO, DE MODO A FORMAR UMA MALHA DE CIRCUITO EM FORMATO DE QUEBRA-CABEÇA. DEVERÁ SER FORMADO POR CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FE1, CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: 4 BLOCOS DE CIRCUITO PARA TRILHA RETA; 4 BLOCOS DE CIRCUITO PARA TRILHA ANGULAR; 2 BLOCOS DE CIRCUITO PARA TRILHA EM T; 2 BLOCOS DE CIRCUITO PARA TRILHA INTERMITENTE; 2 BLOCOS DE CIRCUITO PARA TERMINAÇÃO COM ENTRADA DE PLUG JACK; 2 BLOCOS DE CIRCUITO PARA TRILHA ANGULAR COM ENTRADA DE PLUG JACK; 1 BLOCO DE CIRCUITO CHAVE LIGA/DESLIGA; BLOCO SOQUETE PARA LÂMPADA; 2 BLOCOS PARA SUPORTE DE BATERIA; BLOCO RESISTOR COM $R \geq 50\Omega$; BLOCO RESISTOR COM $R \geq 100\Omega$; BLOCO RESISTOR COM $R \geq 500\Omega$; BLOCO RESISTOR COM $R \geq 1K\Omega$; BLOCO RESISTOR COM $R \geq 10K\Omega$; BLOCO RESISTOR COM $R \geq 47K\Omega$; BLOCO POTENCIÔMETRO COM $R \geq 250\Omega$; BLOCO POTENCIÔMETRO COM $R \geq 250\Omega$; BLOCO CAPACITOR COM $C \geq 47\mu F$; BLOCO CAPACITOR COM $C \geq 100\mu F$; BLOCO CAPACITOR COM $C \geq 470\mu F$; BLOCO DIODO DE SILÍCIO (1N4007 OU SIMILAR); BLOCO TRANSISTOR NPN (BC337 OU SIMILAR); CÉLULA SOLAR COM CONECTORES; SUPORTE PARA CÉLULA SOLAR; 3 GARRAS JACARÉ; QUATRO CABOS DE CONEXÃO COM $L \geq 250$ MM, E CAPACIDADE DE 32A; QUATRO CABOS DE CONEXÃO COM $L \geq 500$ MM E CAPACIDADE PARA 32A; UM ESTOJO PARA ARMAZENAR OS BLOCOS COM $H \geq 130$ MM.

B1.5) CONJUNTO DE TRABALHO PARA ESTUDOS DE TÓPICOS EM FÍSICA ELETROSTÁTICA E MAGNETISMO

B1.5.1) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FEL1 (ELETROSTÁTICA), CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: ELETROSCÓPIO COM PONTEIRA METÁLICA; GAIOLA DE FARADAY COM $D \geq 40$ MM E $H \geq 75$ MM; PLACA DE POLICARBONATO COM $L \geq 136 \times W \geq 112 \times E \geq 1$ MM; HASTE DE POLIPROPILENO COM $L \geq 175$ MM X $D \geq 8$ MM; HASTE DE RESINA ACRÍLICA COM $L \geq 175$ MM X $D \geq 8$ MM; PLACA DE INDUÇÃO ELETROSTÁTICA COM $L \times W \geq 30 \times 60$ MM; UM PAR DE PÊNDULOS; PRESILHA PARA HASTE COM CABO EM AÇO INOXIDÁVEL COM $L \geq 175$ MM X $D \geq 8$ MM; TUBO DE NEON; BATENTE DE BORRACHA DE UM FURO COM $D \geq 1,1$ MM; FILME TRANSPARENTE COM $L \geq 105 \times 148$ MM; FILME PIEZO COM $L \geq 3 \times 60$ MM.

B1.5.2) CINCO UNIDADES DE CONJUNTO DE TRABALHO FMA1 (MAGNETISMO), CADA UMA COMPOSTA DE, PELO MENOS: IMÃ EM FORMA DE BARRA COM $L \geq 50$ MM X 2; PLACA DE POLICARBONATO COM $L \geq 136 \times W \geq 112 \times E \geq 1$ MM; SENSOR DE CAMPO MAGNÉTICO; MODELO DO GLOBO TERRESTRE; IMÃ COM $L \geq 60 \times D \geq 8$ MM; CONDUTORES E NÃO CONDUTORES COM $L \geq 50$ MM; RECIPIENTE COM PÓ DE AÇO COM $V \geq 25$ ML; ARAME DE AÇO; PÓ DE AÇO ($M \geq 500$ G); FIO DE AÇO ($M \geq 2$ KG).

C1) DESCRIÇÃO DO SOFTWARE INTERATIVO EM AMBIENTE HTML PARA APOIO AOS EXPERIMENTOS SOFTWARE INTERATIVO EM AMBIENTE HTML DE APOIO AOS EXPERIMENTOS, PARA ATUAÇÃO EM CONJUNTO COM OS CONJUNTOS DE TRABALHO (B1) E EM CONFORMIDADE COM A METODOLOGIA (A1), FORNECIDO EM IDIOMA PORTUGUÊS/BRASIL, QUE CONTEMPLA O ESTUDO DE, PELO MENOS, TODOS OS TÓPICOS CONSTANTES DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE ENSINO.

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

MÓDULO DO ALUNO: DEVE PERMITIR A SELEÇÃO DOS TÓPICOS A SEREM ESTUDADOS COM: OBJETIVOS, MÉTODOS DE

MONTAGEM, PROCEDIMENTOS PARA REALIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS, LISTA DE MATERIAL E PROBLEMAS PROPOSTOS.

DEVE POSSIBILITAR A GERAÇÃO DE GRÁFICOS AUTOMATICAMENTE, A PARTIR DE INSERÇÃO DE DADOS PELOS ALUNOS, COMO RESULTADO DOS EXPERIMENTOS COM BASE NA METODOLOGIA DE ENSINO. DEVE PROPOR QUESTÕES (TEXTO, DIAGRAMAS, DESENHOS, ETC) COM AVALIAÇÃO E BASEADAS NA METODOLOGIA DE ENSINO, E COM CAPACIDADE DE ARMAZENAMENTO DOS RESULTADOS E RESPOSTAS EM DISCO RÍGIDO. DEVE POSSIBILITAR A IMPRESSÃO DE TODOS OS RESULTADOS DOS EXPERIMENTOS (GRÁFICOS E RESPOSTAS) COM BASE NA METODOLOGIA DE ENSINO.

MÓDULO DO PROFESSOR

DEVE POSSUIR AS RESPOSTAS DOS PROBLEMAS PROPOSTOS AOS ALUNOS, VALORES RESULTANTES DOS EXPERIMENTOS, INFORMAÇÕES ADICIONAIS DOS EXPERIMENTOS A SEREM EXECUTADOS.

D1) DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS PARA PARÂMETROS FÍSICOS

SISTEMA UNIVERSAL DE TREINAMENTO E AQUISIÇÃO DE DADOS DE SINAIS POR COMUNICAÇÃO “WIRELESS”, COM SENSORES DE MEDIÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS E SOFTWARE DE AQUISIÇÃO DE SINAIS E MEDIÇÃO, COMPOSTO DE, NO MÍNIMO:

- D1.1) UNIDADES DE AQUISIÇÃO DE SINAIS POR COMUNICAÇÃO “WIRELESS”;
- D1.2) UNIDADES SENSORAS DE MEDIÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS (FORÇA, TEMPERATURA E ELETRICIDADE);
- D1.3) SOFTWARE DE AQUISIÇÃO E MEDIÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS OS COMPONENTES DO SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS DEVEM SER TOTALMENTE COMPATÍVEIS ENTRE SI, DE FORMA QUE O SOFTWARE DE AQUISIÇÃO E MEDIÇÃO DE SINAIS RECONHEÇA DE FORMA AUTOMÁTICA TODAS AS UNIDADES SENSORAS DE MEDIÇÃO QUE A ELE FOREM CONECTADAS, DEVENDO PROMOVER A ATUALIZAÇÃO DA TELA DO COMPUTADOR (A ELE CONECTADO) EM TEMPO REAL COM RELAÇÃO AO NOVO PARÂMETRO. DEVE POSSUIR SISTEMA ESPECIAL DE CONEXÃO ENTRE AS UNIDADES SENSORAS E AS UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE SINAIS, POR INTERMÉDIO DE CONECTOR DE PINOS, SEM A UTILIZAÇÃO DE CABOS PARA ESTA FINALIDADE. O SOFTWARE DE AQUISIÇÃO DE SINAIS DEVE SER CAPAZ DE RECONHECER AUTOMATICAMENTE A UNIDADE SENSORA QUE FOR CONECTADA, SUPORTAR E POSSIBILITAR A MEDIÇÃO DE DIVERSOS SINAIS E CONSTANTES FÍSICAS. DEVE POSSUIR NO MÍNIMO AS UNIDADES SENSORAS DE MEDIÇÃO DE FORÇA, TEMPERATURA E ELETRICIDADE, E POSSIBILITAR QUE A UNIDADE DE AQUISIÇÃO TENHA CAPACIDADE PARA RECONHECER OUTRAS UNIDADES SENSORAS (PREVENDO A POSSIBILIDADE DE INCREMENTO POR OPCIONAIS AQUI NÃO ESPECIFICADOS, TAIS COMO POR EXEMPLO: ACELERAÇÃO, PRESSÃO, CONTAGEM DE TEMPO, PH, CAMPO MAGNÉTICO, ETC).

D1.1) UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE SINAIS POR COMUNICAÇÃO SEM FIO “WIRELESS” COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

- D1.1.1) DEVE POSSUIR UM “ACESSÓRIO GERENCIADOR DO SISTEMA”, COM CHAVE DE RECONHECIMENTO DA UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE SINAIS COM, PELO MENOS, AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: FORMATO DE CONEXÃO USB E FREQUÊNCIA DE COMUNICAÇÃO MAIOR QUE 2,2 GHZ; CORRENTE DE CONSUMO INFERIOR À 200MA; TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO MENOR QUE 7V, DISPONIBILIZADA PELO DISPOSITIVO USB; SAÍDA MÍNIMA DE TENSÃO WIRELESS DE 0,5 MV; TAXA DE TRANSFERÊNCIA MÍNIMA DE 40 KBPS; FAIXA DE TRANSMISSÃO SEM OBSTÁCULOS DE, PELO MENOS, 15 METROS; CAPACIDADE DE RECONHECIMENTO DE NO MÍNIMO 35 UNIDADES DE AQUISIÇÃO DE SINAIS, QUANDO LIGADAS EM REDE COM APOIO DE DISPOSITIVO ROTEADOR.
- D1.1.2) DEVE POSSUIR UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE SINAIS, PORTÁTIL E MANUAL, COM, PELO MENOS, AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: DEVE POSSIBILITAR COMUNICAÇÃO DIRETA (OU POR MEIO DE ROTEADOR) COM O “ACESSÓRIO GERENCIADOR DO SISTEMA”; DISPLAY COM INDICAÇÃO NUMÉRICA NO PAINEL FRONTAL DA UNIDADE SENSORA QUE ESTIVER SENDO RECONHECIDA PELO “ACESSÓRIO GERENCIADOR DO SISTEMA”; INDICAÇÃO DE DADOS TRANSFERIDOS ENTRE A UNIDADE DE AQUISIÇÃO COM O SENSOR E O “ACESSÓRIO DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA” E INDICAÇÃO ENQUANTO DURAR O REGISTRO DA MEDIÇÃO DE VALORES; SAÍDA MÍNIMA DE TENSÃO WIRELESS DE 0,5 MV;

D.1.2) CONJUNTO DE UNIDADES SENSORAS DE MEDIÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS (ELETRICIDADE, FORÇA E TEMPERATURA) COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

D.1.2.1) DEVE POSSUIR UMA UNIDADE SENSORA DE MEDIÇÃO DE PARÂMETROS DE ELETRICIDADE (TENSÃO E CORRENTE), COM, PELO MENOS, AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS: FAIXA DE MEDIÇÃO DE TENSÃO ENTRE -20V À +20V, COM RESOLUÇÃO MENOR QUE 20MV E RINT ≥ 1 M Ω ; FAIXA DE MEDIÇÃO DE CORRENTE ENTRE DE -5A À +5A, COM RESOLUÇÃO MENOR QUE 5MA E RINT ≤ 40 M Ω ; TAXA DE ESCANEAMENTO MÁXIMA DE 140KHZ; DEVE POSSUIR BORNES PARA CONEXÃO DE CABOS COM PLUG TIPO BANANA QUE PERMITAM MEDIÇÕES DE TENSÃO E CORRENTE; DEVE PERMITIR CONEXÃO DIRETA (VIA CONECTOR 15 PINOS) PARA UNIDADE DE AQUISIÇÃO DE SINAIS SEM A NECESSIDADE DE CABOS DIVERSOS.

D.1.2.2) DEVE POSSUIR UMA UNIDADE SENSORA DE MEDIÇÃO DE PARÂMETROS DE FORÇA.

D.1.2.3) DEVE POSSUIR UMA UNIDADE SENSORA DE MEDIÇÃO DE PARÂMETROS DE TEMPERATURA.

D1.3) SOFTWARE DE AQUISIÇÃO E MEDIÇÃO DE PARÂMETROS FÍSICOS, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS: AQUISIÇÃO DE SINAIS COM RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO PARA SENSORES E COM PARAMETRIZAÇÃO AUTOMÁTICA DO TIPO DE TELA GRÁFICA A SER UTILIZADA, SEM NECESSIDADES DE CONFIGURAÇÃO DO SOFTWARE; POSSIBILIDADE DE APRESENTAÇÃO SIMULTÂNEA DE PELO MENOS 10 CURVAS OU MEDIÇÕES; FERRAMENTAS DE ANÁLISE PARA VALOR MÉDIO, VALORES MÁXIMOS, PONTO DE EQUIVALÊNCIA, REGRESSÃO LINEAR, INTEGRAL, GRADIENTE E ANÁLISE DE FOURRIER; FERRAMENTAS DE MEDIÇÃO EM CURSORES, ZOOM, MARCA; FUNÇÕES DE CONVERSÃO EM ABS, X^Y, QUADRADO, RAIZ, COS, TAN, ARCSIN, ARCCOS, ARCTAN, LOGARITMO E CONSTANTES; EXPORTAÇÃO DOS DADOS MEDIDOS PARA, PELO MENOS, AS EXTENSÕES .XLS, .DOC, E .PPT; INSERÇÃO DE COLUNAS NA TABELA DE VALORES MEDIDOS PARA CÁLCULO MATEMÁTICOS E CONVERSÕES E POSSIBILIDADE DE CONEXÃO DE PELO MENOS 35 DISPOSITIVOS SIMULTÂNEOS EM REDE.

CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO:

COND. PAGAMENTO:	30 (trinta) dias.
PRAZO DE ENTREGA:	150 (cento e cinquenta) dias.
PRAZO VALIDADE PROPOSTA:	60 (sessenta).

ANEXO B**TERMO DE CIÊNCIA E DE NOTIFICAÇÃO**

ÓRGÃO: CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
CONTRATO: Nº 404/12
OBJETO: AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA FINS DIDÁTICOS PARA COMANDOS ELÉTRICOS E PARTIDAS DE MOTOR, FUNCIONAMENTO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS, SIMULAÇÃO EM MANUFATURA INTEGRADA, UNIDADE FISICA GERAL MESTRA PARA ESTUDOS DE MECANICA DOS SÓLIDOS E ESTUDO DE QUIMICA GERAL
CONTRATANTE: CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
CONTRATADA: NOVA DIDACTA COMÉRCIO DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS E DIDATICOS LTDA.

Na qualidade de Contratante e Contratado, respectivamente, do Termo acima identificado, e, cientes do seu encaminhamento ao TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO, para fins de instrução e julgamento, damo-nos por CIENTES e NOTIFICADOS para acompanhar todos os atos da tramitação processual, até julgamento final e sua publicação e, se for o caso e de nosso interesse, para, nos prazos e nas formas legais e regimentais, exercer o direito da defesa, interpor recursos e o mais que couber. Outrossim, declaramos estar cientes, doravante, de que todos os despachos e decisões que vierem a ser tomados, relativamente ao aludido processo, serão publicados no Diário Oficial do Estado, Caderno do Poder Legislativo, parte do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo, de conformidade com o artigo 90 da Lei Complementar nº 709, de 14 de janeiro de 1993, iniciando-se, a partir de então, a contagem dos prazos processuais.

São Paulo, **26** de **outubro** de 2012.

CONTRATANTE

CONTRATADA

LAURA M. J. LAGANÁ
Diretora Superintendente

SR. SILVIO CESAR ALVES VIEIRA
Administrador

Portaria CEETEPS - 13, de 28-1-2011

Estabelece normas para aplicação de multas previstas na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e suas alterações, e dá outras providências

A Diretora Superintendente do CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA” - CEETEPS, no uso de suas atribuições legais, com fundamento no artigo 115 da Lei nº 8.666/93, e levando-se em conta a necessidade de se estabelecerem parâmetros para aplicação de multas, expede a presente Portaria, na seguinte conformidade:

ARTIGO 1º A aplicação de multa por infringência ao disposto nos artigos 81 “caput”, 86 e 87 da Lei Federal 8.666/93, que institui normas sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, compras, alienações e locações, por inobservância ao disposto no artigo 7º da Lei Federal 10.520/02, Decreto Estadual 47.297/02, artigo 15 da Resolução CEGP 10/02 e artigo 14 do Decreto Estadual 49.722/05, que disciplinam a matéria pertinente à modalidade Pregão, no âmbito do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – CEETEPS, obedecerá ao disposto nesta Portaria.

ARTIGO 2º A recusa injustificada do adjudicatário em assinar o contrato e aceitar ou retirar o instrumento equivalente, dentro do prazo estabelecido pela Administração do CEETEPS, caracteriza o descumprimento total da obrigação assumida, sujeitando-se às seguintes penalidades:

I – multa de 20% (vinte por cento) sobre o valor da obrigação não cumprida; ou

II – pagamento correspondente à diferença de preço decorrente de nova licitação para o mesmo fim.

ARTIGO 3º O atraso injustificado na execução do contrato de serviço, obra ou na entrega de materiais, sem prejuízo do disposto no parágrafo primeiro do artigo 86 da Lei nº 8.666/93 e artigo 7º da Lei 10.520/02, sujeitará a contratada à multa de mora sobre o valor da obrigação não cumprida, a partir do primeiro dia útil seguinte ao término do prazo estipulado, na seguinte proporção:

I – multa de 10% (dez por cento) até o 30º (trigésimo) dia de atraso; e

II – multa de 15% (quinze por cento) a partir do 31º (trigésimo primeiro) dia de atraso até o 45º (quadragésimo quinto) dia de atraso.

Parágrafo único – A partir do 46º (quadragésimo sexto) dia estará caracterizada a inexecução total ou parcial da obrigação assumida, salvo disposição em contrário, em casos particulares, previstos no edital ou contrato, sujeitando-se à aplicação da multa prevista no artigo 4º desta Portaria.

ARTIGO 4º Pela inexecução total ou parcial do serviço, compra ou obra, poderão ser aplicadas à contratada as seguintes penalidades:

I – multa de 20% (vinte por cento) sobre o valor da obrigação não cumprida; ou

II – multa correspondente a diferença de preço decorrente de nova licitação para o mesmo fim.

ARTIGO 5º O material não aceito deverá ser substituído dentro do prazo fixado pela Administração do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza - CEETEPS, que não excederá a 05 (cinco) dias, contados do recebimento da notificação.

Parágrafo único - A não ocorrência de substituição dentro do prazo estipulado ensejará a aplicação da multa prevista no artigo 4º desta Portaria, considerando-se a mora, nesta hipótese, a partir do primeiro dia útil seguinte ao término do prazo estabelecido no “caput” deste artigo.

ARTIGO 6º O pedido de prorrogação de prazo final ou de qualquer etapa dos serviços e das obras, bem como do prazo para entrega de materiais ou equipamentos somente será apreciado se efetuado dentro dos prazos fixados no contrato ou instrumento equivalente.

ARTIGO 7º As multas previstas nesta Portaria não impedem a aplicação de outras sanções previstas nas Leis Federais 8.666/93, 10.520/02 e Decreto 48.999/04.

§1º - Verificado que a obrigação foi cumprida com atraso injustificado ou caracterizada a inexecução parcial, o CEETEPS reterá, preventivamente, o valor da multa dos eventuais créditos que a contratada tenha direito, até a decisão definitiva, assegurada a ampla defesa.

§2º - Caso a contratada tenha prestado garantia, e esta for insuficiente para cobrir o valor da multa, será retida a diferença, nos termos disciplinados no parágrafo anterior.

§3º - Se o CEETEPS decidir pela não aplicação da multa, o valor retido será devolvido à contratada devidamente corrigido pelo IPC-FIPE.

§4º - A aplicação da sanção será formalizada por despacho motivado, cujo extrato deverá ser publicado no Diário Oficial do Estado onde constarão:

- 1 - a origem e o número do processo em que foi proferido o despacho;
- 2 - o prazo do impedimento para licitar ou contratar;
- 3 - o fundamento legal da sanção aplicada;
- 4 - o nome ou a razão social do punido, com o número do seu Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ.

§5º - O não pagamento da multa no prazo previsto, ensejará sua cobrança pela via judicial, incidindo correção monetária diária no período compreendido entre o dia imediatamente posterior à data final para liquidar a multa e aquele em que o pagamento efetivamente ocorrer, com base na variação da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo – UFESP, ou índice que venha a substituí-la.

ARTIGO 8º A aplicação das multas previstas nesta Portaria ficará vinculada à realização de regular procedimento administrativo.

§1º - O infrator deverá ser notificado do inteiro teor da multa, podendo apresentar defesa no prazo de 05 (cinco) dias úteis, a contar da notificação.

§2º - A autoridade competente, de posse das razões do infrator, decidirá sobre a conveniência ou não da aplicação da multa, mediante despacho fundamentado.

§3º - Da aplicação da multa caberá recurso dentro do prazo de 05 (cinco) dias úteis, a contar da publicação do respectivo despacho da autoridade competente no D.O.E.

ARTIGO 9º As normas estabelecidas nesta Portaria deverão constar em todos os procedimentos licitatórios e de dispensa ou inexigibilidade de licitação.

ARTIGO 10 Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário, especialmente a Portaria 191, de 27 de outubro de 1999.(Expediente nº 021/2008-CEETEPS).

LAURA M. J. LAGANÁ
Diretora Superintendente