

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Processo...: 23081.032702/2021-38 Pregão SRP 39 / 2021 Data da Emissão: 06/05/2021

Abertura: Dia: 27/05/2021 Hora: 09:00:00

Objeto Resumido:

Modalidade de Julgamento : Menor Preço

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1	Estufa laboratório, gabinete com acabamento externo em aço-carbono com tratamento anticorrosivo, câmara interna em aço inox, volume superior a 600 L, capacidade mínima de três bandejas em aço inox removíveis, com vedação e isolamento térmico, sistema de aquecimento através de resistência elétrica, ventilação interna forçada por motor, sistema de proteção contra sobreaquecimento, painel frontal com interface com controlador de temperatura e temporizador, temperatura de secagem 200 °C ou superior, alimentação 220 V, 60 Hz. Deve acompanhar todas as badejas, manual de instruções com termo de garantia; garantia de 12 meses.		Unidade	2,00		
2	Balança de precisão. Capacidade máxima de 5 kg, tipo eletrônica digital, resolução de 0,01 g ou melhor, com display digital, pés reguláveis, bandeja em inox, fonte de alimentação 220 V.		Unidade	5,00		
3	Balança de precisão. Capacidade máxima de 500 g, tipo eletrônica digital, resolução de 0,001 g ou melhor, capela de proteção da medição, com display digital, pés reguláveis, bandeja em inox, fonte de alimentação 220 V.		Unidade	2,00		
4	Bomba centrífuga 3/4 CV ou superior, motor monofásico 220 V, altura manométrica de 20 mca ou superior sem vazão. Rotor fechado de material não corrosivo, para pressurizar água limpa em temperatura ambiente. Garantia de 12 meses.		Unidade	3,00		
5	Bomba centrífuga 3 CV ou superior, motor trifásico 380 V, altura manométrica de 50 mca ou superior, vazão 6 m³/h ou superior. Rotor fechado de material não corrosivo, para pressurizar água limpa em temperatura ambiente. Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00		
6	Medidor de vazão eletromagnético. Modelo compacto DN 50 MM, FAIXA DE MEDIÇÃO: 5 m³/h ou superior, para utilização com água limpa em temperatura ambiente e pressão inferior a 10 bar, ALIMENTAÇÃO 220 VCA; SAÍDA analógica 4 A 20 MA; COM CONVERSOR E ACESSÓRIOS necessários ao funcionamento; 12 meses de garantia contra defeitos de fabricação.		Unidade	1,00		
7	Medidor de vazão eletromagnético. Modelo compacto DN 150 MM, FAIXA DE MEDIÇÃO 15 m³/h ou superior, para utilização com água limpa em temperatura ambiente e pressão inferior a 10 bar, ALIMENTAÇÃO 220 VCA; SAÍDA analógica 4 A 20 MA; COM CONVERSOR E ACESSÓRIOS necessários ao funcionamento; 12 meses de garantia contra defeitos de fabricação.		Unidade	1,00		
8	Transmissor pressão, alimentação aproximadamente 24 Vcc, sinal de saída 4 a 20 mA,		Unidade	2,00		

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
9	para utilização com água limpa em temperatura ambiente, faixa de medição 0 a 5 bar, conexão ao processo NPT 1/2" rosca externa, partes molhadas em aço inoxidável. Transmissor pressão, alimentação aproximadamente 24 Vcc, sinal de saída 4 a 20 mA, para utilização com água limpa em temperatura ambiente, faixa de medição 0 a 10 bar, com indicador LCD local, conexão ao processo NPT 1/2" rosca externa, partes molhadas em aço inoxidável.		Unidade	2,00	_____	_____
10	Prototipadora tipo CNC para placas de circuito impresso (PCI). Para isso utiliza Comando Numérico Computadorizado (CNC), sendo capaz de realizar processos de fresagem, furação e corte, em materiais como fibra de vidro (FR-4) ou fenolite, aplicados na confecção de placas eletrônicas face simples e dupla face. Deve ser capaz de trabalhar com componentes PTH ou SMD. O equipamento deve apresentar características iguais ou superiores, ao apresentado a seguir: Volume de trabalho mínimo de 150x200x5mm (x,y,z), podendo os eixos X e Y estarem invertidos, resolução mínima nos eixos X,Y de 0,005mm, eixo árvore (spindle) com motor de no mínimo 36.000 RPM, a troca de ferramentas pode ser manual ou automática, apresenta encapsulamento acústico, possui sistema de segurança que trava o movimento da máquina quando a tampa for aberta, pois as partes móveis da máquina devem estar em um local fechado, de modo a evitar acidentes. Tensão de alimentação 220V, frequência da rede elétrica 60Hz. Deve possuir software de controle e software CAM (Manufatura Assistida por Computador), podendo os softwares estarem separados ou juntos. O eixo árvore (spindle) pode ser de engate rápido ou que utilize mandril, sendo deste último, deverá acompanhar pelo menos uma chave de mandril. Caso a mesa de sacrifício, utilize algum tipo de chave para fixação da mesma, essa chave deve vir acompanhada. Deve possuir sistema para aspiração de pó acompanhando o equipamento, com tensão de alimentação de 220V, frequência da rede elétrica 60Hz e potência mínima de 300W, com todos os filtros inclusos, caso utilize filtros. Deve estar incluído um treinamento à distância (vídeo conferência em tempo real) ou presencial (no local de destino do equipamento), com duração de pelo menos 6 horas, além de suporte via e-mail ou telefone. Deve possuir pelo menos 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação. Apresenta sistema de medição por contato, ou sistema equivalente, que permita a correção automática de imperfeições na planicidade das placas de circuito impresso, essa correção pode se realizar de modo elétrico ou mecânico. O equipamento, deve vir acompanhado de um móvel com estrutura em aço, podendo o tampo ser de madeira ou MDF. Esse móvel serve para alocação do equipamento e não deve ter altura inferior a 80 cm. O equipamento, deve vir acompanhado de um KIT de ferramentas, podendo ser equivalente ou superior ao apresentado abaixo e capaz de realizar todos os processos de fresagem, corte e furação de uma prototipadora CNC. As ferramentas que compõem o kit, devem ser capazes de suprir a demanda de no mínimo um ano de trabalho, considerando uma demanda moderada de fabricação de protótipos, dentro de uma universidade. Abaixo,		Unidade	4,00	_____	_____

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	segue um exemplo de Kit de ferramentas:  - 5 Brocas de Metal Duro 1,3 mm (haste 1/8" com gola); - 10 Brocas de Metal Duro 1,0 mm (haste 1/8" com gola); - 10 Brocas de Metal Duro 0,8 mm (haste 1/8" com gola); - 5 Brocas de Metal Duro 0,6 mm (haste 1/8" com gola); - 5 Brocas de Metal Duro 0,4 mm (haste 1/8" com gola); - 5 Brocas de Metal Duro 0,3 mm (haste 1/8" com gola); - 30 Fresas Piramidais de Metal Duro 0,1 mm x 45 ° (haste 1/8"); - 15 Fresas Multicorte de Metal Duro 1,5 mm x 10 mm (haste 1/8" com gola); - 10 Fresas Helicoidal de Metal Duro 1,5 mm x 10 mm (haste 1/8" com gola); - 2 Bits Quadrado de Aço Rápido 3/16" X 4"; - 4 placas de fibra face dupla (FR4 - virgem); - 4 mesas (placas) de sacrifício; - 1 rolo de fita para fixação da placa.					
11	<p>Bancada para estudo em máquinas elétricas completa</p> <p>1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equi-pamentos destinados ao treinamento em máquinas elétricas, todos componentes devem estar fixados em módulos para encaixe na bancada, encaixe este sem utilização de ferramentas.</p> <p>2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento em di-ferentes ensaios nos motores com monitoramento das variáveis de tensão elétrica, corrente elétrica, torque e velocidade das máqui-nas. Deve possibilitar também operações de simulação de aplica-ção de diferentes cargas sobre os motores, visualização de fator de potência, potência real, reativa e aparente e análises gráficas em tempo real. O motor de corrente contínua deve permitir ao usuário ligar seu campo de excitação com diferentes configurações. A máquina síncrona atuando como gerador deve possibilitar a ligação em paralelo com a rede e alimentação de cargas RLC.</p> <p>3.Características:</p> <p>3.1Estação de trabalho:</p> <p>"Estrutura composta por perfis de alumínio anodizado, aço carbono;</p> <p>"Dimensões aproximadas de 2000x1500x840mm (AXLXP);</p> <p>"Tampo com profundidade mínima de 600mm com fita de borda espessura mínima de 2mm;</p> <p>"Área de encaixe de módulos de 1,2m², para inserção dos módulos didáticos;</p> <p>"Luminária de led superior para iluminação da bancada;</p> <p>Estação atendendo os requisitos da norma NBR 13967;</p> <p>"Todos parafusos de fixação em aço inoxidável.</p>		Unidade	6,00		

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
3.2	<p>Fonte da estação de trabalho</p> <p>"Fonte de alimentação instalada no próprio tampo;</p> <p>"Alimentação 380Vca trifásica;</p> <p>"Chave seccionadora bloqueável por cadeado para seccionamento de todo circuito da fonte;</p> <p>"Proteção contra curto circuito, sobrecarga e choque elétrico;</p> <p>"Mínimo de 02 tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136,</p> <p>"Saída através de bornes 4mm de segurança saída de tensão alternada 380Vca trifásica contemplando bornes das três fases, neutro e terra, além de tensões contínuas 24Vcc, 10Vcc e 0Vcc;</p> <p>"Botão de emergência para desligamento instantâneo do circuito estando este devidamente monitorado por relé de segurança.</p> <p>"Sinalização de fonte energizada, botão de reset, segurança ok e segurança acionada;</p> <p>"Switch, disponibilizando um ponto de conexão RJ45 na parte frontal da fonte e no mínimo 3 pontos fixos na estrutura da bancada.</p> <p>"A estação de trabalho deve possuir duas tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136 e disjuntor de entrada de força no equipamento, ambos fixos na estrutura, sob o tampo de trabalho.</p>					
3.3	<p>Estrutura dos módulos didáticos</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével.</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico.</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação.</p> <p>"Todas as conexões elétricas dos componentes instalados através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p>					
3.4	<p>Composição do conjunto módulos</p> <p>"01 módulo distribuidor trifásico composto por bornes disponibilizando todos potenciais presentes na fonte do equipamento no bastidor, este módulo deve estar conectado na fonte do equipamento e ser energizado e desenergizado juntamente com os bornes de potenciais presentes na fonte;</p> <p>"01 módulo partida direta: deve conter o circuito elétrico para a partida direta dos motores de indução, contendo componentes como: manopla de duas posições para comando, disjuntor motor e contator tripolar, dimensionados de forma a atender os motores que acompanham o conjunto;</p> <p>"01 módulo partida estrela-triângulo: deve conter o circuito elétrico para a partida estrela-triângulo dos motores trifásicos, contendo componentes como: manopla de duas posi-</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>ções para comando, disjuntor motor, contadores tripolares e temporizador eletrônico, dimensionados de forma a atender os motores que acompanham o conjunto. O temporizador eletrônico deve possuir escala 0,3-30s e atender as certificações de produto: UL e CSA;</p> <p>"01 módulo partida com inversor de frequência: deve conter o circuito elétrico para a partida dos motores trifásicos via inversor de frequência, contendo componentes como: botão de emergência tipo soco, manopla de duas posições para comando e disjuntor motor, dimensionado de forma a atender os motores que acompanham o conjunto. O inversor de frequência deve ter alimentação trifásica 380Vca, potência 1,1kW; frequência de saída ajustável de 1 a 400Hz, frequência de chaveamento ajustável de 2 a 16kHz, 3 entradas analógicas 0...10Vcc, -10...10Vcc, 0...20mA, 4..20mA; 07 entradas digitais com funções configuráveis; 1 saída analógica (0...10Vcc ou 0...20mA); 3 saída a relé configurável; terminal de operação e programação no próprio inversor; ajuste de velocidade por potenciômetro eletrônico incorporado ao inversor; 1 porta de comunicação MODBUS/CanOpen, deve atender as certificações de produto: UL e CSA.</p> <p>"01 módulo partida com softstarter: deve conter o circuito elétrico para a partida dos motores trifásicos via softstarter, contendo manopla de duas posições para comando, disjuntor motor e contator tripolar, dimensionados de forma a atender os motores que acompanham o conjunto. A softstarter deve ter as seguintes características: 5,5kW, 60Hz, funções de by-pass integrado, proteção integrada de sobrecarga do motor e monitoramento de falhas e estado; tensão de operação 200...480Vca; tensão de comando 24Vcc; corrente nominal 12,5A; 1 entrada digital ligar motor; 1 entrada digital de termistor; 3 saídas digitais a relé para indicação de status, by-pass e falha; 2 LED's para indicar status e falha; 6 potenciômetros para regulagem de limitação de corrente, tempo de aceleração e desaceleração, tensão inicial da partida, classe e corrente do motor; botão de reset e teste;</p> <p>"02 módulos partida de motor monofásico: deve conter o circuito elétrico para a partida de motor monofásico, contendo componentes como: manopla de duas posições para comando, disjuntor motor, contator tripolar, dimensionados de forma a atender os motores de indução monofásicos que acompanham o conjunto;</p> <p>"01 módulo banco de capacitores e indutores: composto por 3 capacitores de polipropileno, com valores aproximados de capacitância 6 uF, 440Vca e 3 indutores com valores aproximados de indutância de 1H, 1,65A;</p> <p>"01 módulo reostato ajustável com um manípulo para con-trole manual de três cargas resistivas de 0 a 1000 ohms, 500W cada;</p> <p>"01 módulo voltímetro 250Vcc: analógico do tipo bobina móvel; deflexão de 90°, escala de medição 0 a 250Vcc;</p> <p>"01 módulo amperímetro 6Acc: analógico do tipo bobina móvel; deflexão de 90°, escala de medição de 0 a 6Acc;</p> <p>"01 módulo amperímetro 0,6Acc: analógico do tipo bobina móvel; deflexão de 90°, escala</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>de medição de 0 a 0,6Acc;</p> <p>"01 módulo multimedidor: composto por 01 multimedidor contendo comunicação Modbus, com os seguintes recur-sos: análise de qualidade da alimentação até 15ª harmôni-ca; medidas de potência ativa e reativa, energia, fator de potência, frequência, tensão e corrente; tensão de alimen-tação de 100...410Vca; display com resolução de 128x128; taxa de amostragem de dados de no mínimo 64 amostras por ciclo; precisão de +- 0,005% na medida do fator de po-tência e +-0,5% na potência aparente; 1 saída digital; porta de comunicação RS-485; certificação CE conforme IEC 61010-1; transformadores de corrente 50/5A nas entradas do multimedidor. O módulo deve conter os transformadores de corrente necessários para leitura das correntes das três fases do sistema;</p> <p>"01 módulo sincronismo: módulo composto por 01 sincro-noscópio contendo LED's para indicação de defasagem e LED's para indicação de diferença de frequências. Fre-quência de trabalho de 45 a 65Hz e tensão de trabalho compatível com a tensão de operação da bancada. O mó-dulo deve conter ainda frequencímetro duplo com lâminas vibratórias independentes, com operação de 57Hz a 63Hz; Voltímetro duplo do tipo ferro móvel, com dois sistemas independentes de 0 a 400Vca; 03 lâmpadas halógenas e comutador de seccionamento;</p> <p>"01 fonte de alimentação trifásica: alimentação 380Vca trifá-sica, e saídas reguláveis de tensão em corrente alternada de 0Vca a 380Vca e com corrente mínima de 7A; O módulo deve possuir também 01 fonte de tensão em corrente con-tínua com tensão de fornecimento máxima de no mínimo 160Vcc através de fonte dedicada com saída que suporte corrente mínima de 7A, a fonte deve possuir a saída de tensão ajustável;</p> <p>"01 computador para supervisão e controle: Computador com processador de velocidade mínima de 2,4GHz, tela LED de no mínimo 18 polegadas, memória RAM 4GB DDR3L, HD de 500GB e mínimo de 3 portas USB. O siste-ma operacional do equipamento deve ser compatível com o software de supervisão e controle da bancada.</p> <p>4.Deve ser acompanhado de banco de motor com as seguintes ca-racterísticas:</p> <p>4.1Estrutura principal</p> <p>"Dimensões aproximadas de 1120x1450x700mm (a x l x p);</p> <p>"Estrutura autoportante fabricada em tubo e chapa de aço carbono;</p> <p>"Duas prateleiras em aço para acomodar diversos tipos de máquinas e componentes.</p> <p>4.2Painél de controle para aquisição de dados e controle do sis-tema</p> <p>"01 servoacionamento: compatível com o servomotor espe-cificado, alimentação trifásica, mínimo de quatro entradas e três saídas digitais, comunicação protocolo Modbus TCP/IP integrada ao drive e possibilidade de acrescentar redes com protocolo DeviceNet, EtherNet/IP, EtherCAT, PROFIBUS DP V1 ou CANopen. Deve possuir interface homem-máquina integrada, e no mínimo os seguintes modos de controle: controle de posição; controle de velocidade; controle de corrente; sequência de movimentação. Deve apresentar função de segurança integrada para impedir acionamentos acidentais do motor, em conformidade</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>com a norma IEC/EN 61508 SIL3, deve atender as certificações de produto: UL e CSA; o componente deve ser acompanhado de cabos para ligação com o servomotor e de resistência externa de frenagem.</p> <p>"01 placa de aquisição de dados: alimentação via porta USB do computador, deve possuir no mínimo 08 canais de entrada analógica de +-10Vcc com 14 bits de resolução cada e taxa de amostragem de 20 mil amostras por segundo com proteção contra sobretensão de até +-30V; mínimo de 02 canais de saída analógica de 0 a +-10Vcc com 14 bits de resolução e taxa de atualização de 5 mil amostras por segundo por canal; mínimo de 13 canais que podem ser configurados como entradas ou saídas digitais com proteção contra sobretensão de -0,3Vcc até 5,5Vcc; 01 LED para indicação de status do dispositivo; deve estar em conformidade com os padrões de segurança de medidas, controle e uso em laboratório IEC 61010-1, EN61010-1, UL61010-1 e CSA61010-1 e padrões de compatibilidade eletromagnética ICES-001;</p> <p>"01 transdutor de corrente: alimentação de 5Vcc, deve pos-suir entrada de corrente que suporte no mínimo 30A, com saída em tensão de 0 a 5Vcc e erro total máximo de 1,5%;</p> <p>"01 transdutor de tensão em corrente alternada: alimentação 24Vcc, deve possuir entrada de tensão que suporte no mí-nimo 370V, com saída em tensão de 0 a 10Vcc e erro total máximo de 1,5%;</p> <p>"01 transdutor de tensão em corrente contínua: alimentação 24Vcc, deve possuir entrada de tensão que suporte no mí-nimo 440V, com saída em tensão de 0 a 10Vcc e erro total máximo de 1,5%.</p> <p>4.3Estrutura dos módulos motores e conjunto de medição</p> <p>"As conexões elétricas dos motores de indução, de corrente contínua e gerador síncrono devem ser disponibilizadas através de bornes de segurança tipo joto 4mm, com as respectivas simbologias serigrafadas para a identificação das ligações.</p> <p>"Os motores devem estar instalados em bases de aço com pés de borracha para que eles possam também ser utiliza-dos sobre a mesa de apoio. As bases devem conter alças de transporte para facilitar o deslocamento das máquinas, e o módulo servomotor deve conter manipuladores de segurança para que os motores não se desencaixem do acoplamento.</p> <p>"O sistema de medição deve conter um medidor de torque instalado. O torquímetro deve realizar leituras estáticas e dinâmicas de torque de até 20Nm até 20000RPM; possuir classe de precisão de 0,5, alimentação 24Vcc, tolerância de sensibilidade de +-0,5%.</p> <p>"Cada motor deve possuir instalado na ponta de seu eixo um acoplamento elástico, de forma a poder ser encaixado diretamente ao acoplamento do torquímetro.</p> <p>"O sistema deve prever proteção mecânica móvel sobre os eixos acoplados, a fim de evitar o contato físico do usuário com as partes girantes. A proteção deve ser confeccionada em aço, e em policarbonato, permitindo assim a visualização da movimentação do eixo do motor; caso esta proteção seja removida, os motores devem imediatamente cessar seu movimento.</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
4.4	Composição do conjunto módulos motores "01 motor de indução monofásico, 1cv, 4 polos, 220/440Vca, 60Hz, com capacitor de partida; "01 motor de indução monofásico, 1 cv, 4 polos, 220Vca, 60Hz, com capacitor permanente; "01 motor de indução monofásico, 1 cv, 4 polos, 127/220Vca, 60Hz, com fase dividida; "01 motor de indução trifásico, rotor bobinado, 1cv, 4 polos, 220/380/440Vca, 60Hz; "01 motor de indução trifásico, rotor gaiola de esquilo, 1,0cv, 4 polos, 380/660Vca, 60Hz; "01 motor de indução trifásico, rotor gaiola de esquilo, 0,75cv, 8 polos, 380/660Vca, 60Hz; "01 motor universal, para operação com corrente alternada e corrente contínua, 1cv, 220V; "01 motor de corrente contínua, 1cv, 1800RPM, 0,4kgfm de torque nominal, tensão de armadura de 200Vcc, grau de proteção IP20 e que permita ligação da excitação em série, composta (compound) e independente (shunt); "01 gerador síncrono trifásico, 220/380/440/760Vca, potência de entrega de 400W, 4 polos, 1800RPM, tensão de excitação de 220Vcc, grau de proteção IP20; "01 servomotor, torque nominal de 19,5Nm, pico de torque com eixo travado 59,3Nm, faixa de rotação 0 a 4000RPM, 10 polos e inércia máxima do rotor de 14,48kgcm <sup>2</sup> ; sensor de posicionamento multivoltas, resolução mínima de 131.072 pontos/volta x 4.096 voltas; invólucro com grau de proteção IP65; 5.Acessórios que devem acompanhar a bancada: "Kit composto por cabos com isolamento extra flexível e extremidades com terminal pino banana de segurança empilháveis 4mm: 115 cabos comprimento 1000mm; 35 cabos comprimento 300mm; "Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 10 praticas visando explorar os recursos do sistema; "Software de supervisão e controle para o conjunto didático, devendo ele ser compatível com o sistema operacional Windows 7 ou posterior. O software educacional deve apresentar em uma de suas telas um gráfico contendo as variáveis de torque do motor ensaiado, rotação do motor ensaiado, corrente de uma de suas fases e tensão elétrica, no eixo das ordenadas; no eixo das abscissas deve ser exibido o tempo ou qualquer uma das quatro variáveis mencionadas anteriormente (torque, velocidade, corrente e tensão). As curvas no gráfico para as quatro variáveis poderão ser exibidas ou ocultadas simultaneamente de forma independente. O gráfico deve exibir uma escala para cada grandeza medida, em unidades correspondentes, e devem estar disponíveis recursos para ajuste manual ou automático dessas escalas, bem como navegação pelo gráfico e ampliação das regiões desejadas. Deve estar disponível também a opção de exportar os dados de medições das quatro variáveis mais o tempo para uma planilha em formato ".xlsx". Devem ser exibidos em campos numéricos e em tempo real os valores de torque, velocidade do motor, corrente e tensão, além do tempo transcorrido do experimento. Para controle do servomotor, deve ser possível selecionar entre malha de controle de velocidade					



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>ou de torque. Ambos os controles devem ser em caráter de malha fechada, sendo os valores de entrada (setpoints) em revoluções por minuto (rpm) e newton metro (N.m) respectivamente. Para o controle de velocidade, o usuário deve poder configurar manualmente a velocidade do servomotor, inclusive duran-te o experimento. Em caso de malha de controle de torque, deve haver a possibilidade de controle manual da referên-cia de torque - assim como no controle de velocidade - ou de utilizar um perfil de torque como referência. No perfil de torque, deve ser permitido ao usuário criar livremente perfis das seguintes formas: fornecendo os pontos de torque e tempo em uma tabela; capturando pontos em um gráfico de torque versus tempo e criando um perfil através deles; ou criando automaticamente uma curva ao entrar com uma função matemática e valores de tempo inicial e final. Para a criação de um perfil de torque qualquer, deve ser possível ao usuário utilizar de forma combinada os três modos de desenvolvimento. Um gráfico deve exibir o perfil de torque versus tempo conforme ele foi criado. Devem estar disponíveis recursos para nomear e salvar os perfis para que não sejam perdidos ao encerrar o aplicativo de supervisão. Deve ser possível ao usuário estabelecer um limite de tempo para que o experimento se encerre de forma automática, desligando os motores. Funções de diagnóstico: é necessária a exibição de indicação de alarme e/ou falha presente. O software de supervisão também deve dar acesso direto aos documentos contendo dados elétricos, curva de desempenho e curva de conjugado-rotação dos motores assíncronos.</p> <p>6.Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabri-cação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, de-vidamente assegurados através de análise de risco e ano-tação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profis-sional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e ins-talados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos pre-vista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsa-bilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de traba-lho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, es-tando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou impor-tados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicá-veis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>7.Treinamento</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máqui-na/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>8.Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados quando da apresen-tação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios com no mínimo 10 práticas, de for-ma a explorar todos os recursos do sistema;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento es-tá sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: motores de indução trifásicos, motor de corrente contínua, gerador síncrono, motores monofásicos, motor universal, motor assíncrono trifásico de rotor bobinado, inversor de frequência, multimedidor, temporizador, servoacionamento, servomotor, placa de aquisição de dados, transdutores de corrente e tensão, transdutor de torque, sincronoscópio e softstarter;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercializa-ção dos referidos itens do edital;</p> <p>"Cópia das certificações de produto dos itens, inversor de frequência e servoacionamento;</p> <p>"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 03 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4;</p> <p>"Capturas de telas do software de supervisão e controle da bancada;</p> <p>"Manual de instruções com informações relativas à seguran-ça e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.</p>					
12	<p>Bancada para estudo em máquinas elétricas básica</p> <p>1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equipamentos destinados ao treinamento em máquinas elétricas, todos componentes devem estar fixados em módulos</p>		Unidade	6,00		

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>para encaixe na bancada, encaixe este sem utilização de ferramentas.</p> <p>2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento diferentes ensaios nos motores com monitoramento das variáveis de tensão elétrica, corrente elétrica, torque e velocidade das máquinas. Deve possibilitar também operações de simulação de aplicação de diferentes cargas sobre os motores, visualização de fator de potência, potência real, reativa e aparente e análises gráficas em tempo real. O motor de corrente contínua deve permitir ao usuário ligar seu campo de excitação com diferentes configurações. A máquina síncrona atuando como gerador deve possibilitar a ligação em paralelo com a rede e alimentação de cargas RLC.</p> <p>3.Características:</p> <p>3.1Estação de trabalho:</p> <p>"Estrutura composta por perfis de alumínio anodizado, aço carbono;</p> <p>"Dimensões aproximadas de 2000x1500x840mm (AXLXP);</p> <p>"Tampo com profundidade mínima de 600mm com fita de borda espessura mínima de 2mm;</p> <p>"Área de encaixe de módulos de 1,2m², para inserção dos módulos didáticos;</p> <p>"Luminária de led superior para iluminação da bancada;</p> <p>"Estação atendendo os requisitos da norma NBR 13967;</p> <p>"Todos parafusos de fixação em aço inoxidável.</p> <p>3.2Fonte da estação de trabalho</p> <p>"Fonte de alimentação instalada no próprio tampo;</p> <p>"Alimentação 380Vca trifásica;</p> <p>"Chave seccionadora bloqueável por cadeado para seccionamento de todo circuito da fonte;</p> <p>"Proteção contra curto circuito, sobrecarga e choque elétrico;</p> <p>"Mínimo de 02 tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136,</p> <p>"Saída através de bornes 4mm de segurança saída de tensão alternada 380Vca trifásica contemplando bornes das três fases, neutro e terra, além de tensões contínuas 24Vcc, 10Vcc e 0Vcc;</p> <p>"Botão de emergência para desligamento instantâneo do circuito estando este devidamente monitorado por relé de segurança.</p> <p>"Sinalização de fonte energizada, botão de reset, segurança ok e segurança acionada</p> <p>"Switch, disponibilizando um ponto de conexão RJ45 na parte frontal da fonte e no mínimo 3 pontos fixos na estrutura da bancada.</p> <p>"A estação de trabalho deve possuir duas tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136 e disjuntor de entrada de força no equipamento, ambos fixos na estrutura, sob o tampo de trabalho.</p> <p>3.3Estrutura dos módulos didáticos</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével.</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico.</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação.</p> <p>"Todas as conexões elétricas dos componentes instalados através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p> <p>3.4 Composição do conjunto módulos</p> <p>"01 módulo distribuidor trifásico composto por bornes disponibilizando todos potenciais presentes na fonte do equipamento no bastidor, este módulo deve estar conectado na fonte do equipamento e ser energizado e desenergizado juntamente com os bornes de potenciais presentes na fonte;</p> <p>"01 módulo partida direta: deve conter o circuito elétrico para a partida direta dos motores de indução, contendo componentes como: manopla de duas posições para comando, disjuntor motor e contator tripolar, dimensionados de forma a atender os motores que acompanham o conjunto;</p> <p>"01 módulo partida estrela-triângulo: deve conter o circuito elétrico para a partida estrela-triângulo dos motores trifásicos, contendo componentes como: manopla de duas posições para comando, disjuntor motor, contatores tripolares e temporizador eletrônico, dimensionados de forma a atender os motores que acompanham o conjunto. O temporizador eletrônico deve possuir escala 0,3-30s e atender as certificações de produto: UL e CSA;</p> <p>"01 módulo partida com inversor de frequência: deve conter o circuito elétrico para a partida dos motores trifásicos via inversor de frequência, contendo componentes como: botão de emergência tipo soco, manopla de duas posições para comando e disjuntor motor, dimensionado de forma a atender os motores que acompanham o conjunto. O inversor de frequência deve alimentação trifásica 380Vca, potência 1,1kW; frequência de saída ajustável de 1 a 400Hz, frequência de chaveamento ajustável de 2 a 16kHz, 3 entradas analógicas 0...10Vcc, -10...10Vcc, 0...20mA, 4...20mA; 07 entradas digitais com funções configuráveis; 1 saída analógica (0...10Vcc ou 0...20mA); 3 saída a relé configurável; terminal de operação e programação no próprio inversor; ajuste de velocidade por potenciômetro eletrônico incorporado ao inversor; 1 porta de comunicação MODBUS/CanOpen, deve atender as certificações de produto: UL e CSA.</p> <p>"01 módulo partida com softstarter: deve conter o circuito elétrico para a partida dos motores trifásicos via softstarter, contendo manopla de duas posições para comando, disjuntor motor e contator tripolar, dimensionados de forma a atender os motores que acompanham o conjunto. A softstarter deve ter as seguintes características: 5,5kW, 60Hz, funções de by-pass integrado, proteção integrada de sobrecarga do motor e monitoramento de falhas e estado; tensão de operação 200...480Vca; tensão de comando 24Vcc; corrente nominal 12,5A; 1 entrada digital ligar motor; 1 entrada digital de termistor; 3 saídas digitais</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>a relé para indicação de status, by-pass e falha; 2 LED's para indicar status e falha; 6 potenciômetros para regulagem de limitação de corrente, tempo de aceleração e desaceleração, tensão inicial da partida, classe e corrente do motor; botão de reset e teste;</p> <p>"01 módulo banco de capacitores e indutores: composto por 3 capacitores de polipropileno, com valores aproximados de capacitância 6 uF, 440Vca e 3 indutores com valores aproximados de indutância de 1H, 1,65A;</p> <p>"01 módulo reostato ajustável com um manípulo para controle manual de três cargas resistivas de 450 a 1000 ohms, 500W cada;</p> <p>"01 módulo voltímetro 250Vcc: analógico do tipo bobina móvel; deflexão de 90°, escala de medição 0 a 250Vcc;</p> <p>"01 módulo amperímetro 6Acc: analógico do tipo bobina móvel; deflexão de 90°, escala de medição de 0 a 6Acc;</p> <p>"01 módulo amperímetro 0,6Acc: analógico do tipo bobina móvel; deflexão de 90°, escala de medição de 0 a 0,6Acc;</p> <p>"01 módulo multimedidor: composto por 01 multimedidor contendo comunicação Modbus, com os seguintes recursos: análise de qualidade da alimentação até 15ª harmônica; medidas de potência ativa e reativa, energia, fator de potência, frequência, tensão e corrente; tensão de alimentação de 100...410Vca; display com resolução de 128x128; taxa de amostragem de dados de no mínimo 64 amostras por ciclo; precisão de +- 0,005% na medida do fator de potência e +-0,5% na potência aparente; 1 saída digital; porta de comunicação RS-485; certificação CE conforme IEC 61010-1; transformadores de corrente 50/5A nas entradas do multimedidor. O módulo deve conter os transformadores de corrente necessários para leitura das correntes das três fases do sistema;</p> <p>"01 módulo sincronismo: módulo composto por 01 sincronoscópio contendo LED's para indicação de defasagem e LED's para indicação de diferença de frequências. Frequência de trabalho de 45 a 65Hz e tensão de trabalho compatível com a tensão de operação da bancada. O módulo deve conter ainda frequencímetro duplo com lâminas vibratórias independentes, com operação de 57Hz a 63Hz; Voltímetro duplo do tipo ferro móvel, com dois sistemas independentes de 0 a 400Vca; 03 lâmpadas halógenas e comutador de seccionamento;</p> <p>"01 fonte de alimentação trifásica: alimentação 380Vca trifásica, e saídas reguláveis de tensão em corrente alternada de 0Vca a 380Vca e com corrente mínima de 7A; O módulo deve possuir também 01 fonte de tensão em corrente contínua com tensão de fornecimento máxima de no mínimo 160Vcc através de fonte dedicada com saída que suporte corrente mínima de 7A, a fonte deve possuir a saída de tensão ajustável;</p> <p>"01 computador para supervisão e controle: Computador com processador de velocidade mínima de 2,4GHz, tela LED de no mínimo 18 polegadas, memória RAM 4GB DDR3L, HD de 500GB e mínimo de 3 portas USB. O sistema operacional do equipamento deve ser compatível com o software de supervisão e controle da bancada.</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>4.Deve ser acompanhado de banco de motor com as seguintes características:</p> <p>4.1Estrutura principal</p> <p>"Dimensões aproximadas de 1120x1450x700mm (a x l x p);</p> <p>"Estrutura autoportante fabricada em tubo e chapa de aço carbono;</p> <p>"Duas prateleiras em aço para acomodar diversos tipos de máquinas e componentes.</p> <p>4.2Painel de controle para aquisição de dados e controle do sistema</p> <p>"01 servoacionamento: compatível com o servomotor especificado, alimentação trifásica, mínimo de quatro entradas e três saídas digitais, comunicação protocolo Modbus TCP/IP integrada ao drive e possibilidade de acrescentar redes com protocolo DeviceNet, EtherNet/IP, EtherCAT, PROFIBUS DP V1 ou CANopen. Deve possuir interface homem-máquina integrada, e no mínimo os seguintes modos de controle: controle de posição; controle de velocidade; controle de corrente; sequência de movimentação. Deve apresentar função de segurança integrada para impedir acionamentos acidentais do motor, em conformidade com a norma IEC/EN 61508 SIL3, deve atender as certificações de produto: UL e CSA; o componente deve ser acompanhado de cabos para ligação com o servomotor e de resistência externa de frenagem.</p> <p>"01 placa de aquisição de dados: alimentação via porta USB do computador, deve possuir no mínimo 08 canais de entrada analógica de +-10Vcc com 14 bits de resolução cada e taxa de amostragem de 20 mil amostras por segundo com proteção contra sobretensão de até +-30V; mínimo de 02 canais de saída analógica de 0 a +-10Vcc com 14 bits de resolução e taxa de atualização de 5 mil amostras por segundo por canal; mínimo de 13 canais que podem ser configurados como entradas ou saídas digitais com proteção contra sobretensão de -0,3Vcc até 5,5Vcc; 01 LED para indicação de status do dispositivo; deve estar em conformidade com os padrões de segurança de medidas, controle e uso em laboratório IEC 61010-1, EN61010-1, UL61010-1 e CSA61010-1 e padrões de compatibilidade eletromagnética ICES-001;</p> <p>"01 transdutor de corrente: alimentação de 5Vcc, deve possuir entrada de corrente que suporte no mínimo 30A, com saída em tensão de 0 a 5Vcc e erro total máximo de 1,5%;</p> <p>"01 transdutor de tensão em corrente alternada: alimentação 24Vcc, deve possuir entrada de tensão que suporte no mínimo 370V, com saída em tensão de 0 a 10Vcc e erro total máximo de 1,5%;</p> <p>"01 transdutor de tensão em corrente contínua: alimentação 24Vcc, deve possuir entrada de tensão que suporte no mínimo 440V, com saída em tensão de 0 a 10Vcc e erro total máximo de 1,5%.</p> <p>4.3Estrutura dos módulos motores e conjunto de medição</p> <p>"As conexões elétricas dos motores de indução, de corrente contínua e gerador síncrono devem ser disponibilizadas através de bornes de segurança tipo joto 4mm, com as respectivas simbologias serigrafadas para a identificação das ligações.</p> <p>"Os motores devem estar instalados em bases de aço com pés de borracha para que eles</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>possam também ser utilizados sobre a mesa de apoio. As bases devem conter alças de transporte para facilitar o deslocamento das máquinas, e o módulo servomotor deve conter manipuladores de segurança para que os motores não se desencaixem do acoplamento.</p> <p>"O sistema de medição deve conter um medidor de torque instalado. O torquímetro deve realizar leituras estáticas e dinâmicas de torque de até 20Nm até 20000RPM; possuir classe de precisão de 0,5, alimentação 24Vcc, tolerância de sensibilidade de +/-0,5%.</p> <p>"Cada motor deve possuir instalado na ponta de seu eixo um acoplamento elástico, de forma a poder ser encaixado diretamente ao acoplamento do torquímetro.</p> <p>"O sistema deve prever proteção mecânica móvel sobre os eixos acoplados, a fim de evitar o contato físico do usuário com as partes girantes. A proteção deve ser confeccionada em aço, e em policarbonato, permitindo assim a visualização da movimentação do eixo do motor; caso esta proteção seja removida, os motores devem imediatamente cessar seu movimento.</p> <p>4.4 Composição do conjunto módulos motores</p> <p>"01 motor de indução trifásico, rotor gaiola de esquilo, 1,0cv, 4 polos, 380/660Vca, 60Hz;</p> <p>"01 motor de indução trifásico, rotor gaiola de esquilo, 0,75cv, 8 polos, 380/660Vca, 60Hz;</p> <p>"01 motor de corrente contínua, 1cv, 1800RPM, 0,4kgfm de torque nominal, tensão de armadura de 200Vcc, grau de proteção IP20 e que permita ligação da excitação em série, composta (compound) e independente (shunt);</p> <p>"01 gerador síncrono trifásico, 220/380/440/760Vca, potência de entrega de 400W, 4 polos, 1800RPM, tensão de excitação de 220Vcc, grau de proteção IP20;</p> <p>"01 servomotor, torque nominal de 19,5Nm, pico de torque com eixo travado 59,3Nm, faixa de rotação 0 a 4000RPM, 10 polos e inércia máxima do rotor de 14,48kgcm<sup>2</sup>; sensor de posicionamento multivoltas, resolução mínima de 131.072 pontos/volta x 4.096 voltas; invólucro com grau de proteção IP65;</p> <p>5. Acessórios que devem acompanhar a bancada:</p> <p>"Kit composto por cabos com isolamento extra flexível e extremidades com terminal pino banana de segurança empilháveis 4mm: 115 cabos comprimento 1000mm; 35 cabos comprimento 300mm;</p> <p>"Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 10 práticas visando explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Software de supervisão e controle para o conjunto didático, devendo ele ser compatível com o sistema operacional Windows 7 ou posterior. O software educacional deve apresentar em uma de suas telas um gráfico contendo as variáveis de torque do motor ensaiado, rotação do motor ensaiado, corrente de uma de suas fases e tensão elétrica, no eixo das ordenadas; no eixo das abscissas deve ser exibido o tempo ou qualquer uma das quatro variáveis mencionadas anteriormente (torque, velocidade, corrente e tensão). As curvas no gráfico para as quatro variáveis poderão ser exibidas ou ocultadas simultaneamente de forma independente. O gráfico deve exibir uma escala para cada</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>grandeza medida, em unidades correspondentes, e devem estar disponíveis recursos para ajuste manual ou automático dessas escalas, bem como navegação pelo gráfico e ampliação das regiões desejadas. Deve estar disponível também a opção de exportar os dados de medições das quatro variáveis mais o tempo para uma planilha em formato ".xlsx". Devem ser exibidos em campos numéricos e em tempo real os valores de torque, velocidade do motor, corrente e tensão, além do tempo transcorrido do experimento. Para controle do servomotor, deve ser possível selecionar entre malha de controle de velocidade ou de torque. Ambos os controles devem ser em caráter de malha fechada, sendo os valores de entrada (setpoints) em revoluções por minuto (rpm) e newton metro (N.m) respectivamente. Para o controle de velocidade, o usuário deve poder configurar manualmente a velocidade do servomotor, inclusive durante o experimento. Em caso de malha de controle de torque, deve haver a possibilidade de controle manual da referência de torque - assim como no controle de velocidade - ou de utilizar um perfil de torque como referência. No perfil de torque, deve ser permitido ao usuário criar livremente perfis das seguintes formas: fornecendo os pontos de torque e tempo em uma tabela; capturando pontos em um gráfico de torque versus tempo e criando um perfil através deles; ou criando automaticamente uma curva ao entrar com uma função matemática e valores de tempo inicial e final. Para a criação de um perfil de torque qualquer, deve ser possível ao usuário utilizar de forma combinada os três modos de desenvolvimento. Um gráfico deve exibir o perfil de torque versus tempo conforme ele foi criado. Devem estar disponíveis recursos para nomear e salvar os perfis para que não sejam perdidos ao encerrar o aplicativo de supervisão. Deve ser possível ao usuário estabelecer um limite de tempo para que o experimento se encerre de forma automática, desligando os motores. Funções de diagnóstico: é necessária a exibição de indicação de alarme e/ou falha presente. O software de supervisão também deve dar acesso direto aos documentos contendo dados elétricos, curva de desempenho e curva de conjugado-rotação dos motores assíncronos.</p> <p>6. Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou</p>					



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>7.Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>8.Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados quando da apresentação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios com no mínimo 10 práticas, de forma a explorar todos os recursos do sistema;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: motores de indução trifásicos, motor de corrente contínua, gerador síncrono, inversor de frequência, multimedidor, temporizador, servoacionamento, servomotor, placa de aquisição de dados, transdutores de corrente e tensão, Transdutor de torque, sincronoscópio e softstarter;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p> <p>"Cópia das certificações de produto dos itens, inversor de frequência e servoacionamento;</p> <p>"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 03 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4;</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
13	<p>"Capturas de telas do software de supervisão e controle da bancada; "Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.</p> <p>Bancada para estudo em quadros de comando</p> <p>1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equipamentos destinados ao treinamento em circuitos elétricos industriais, todos componentes devem estar fixados em módulos para encaixe na bancada, encaixe este sem utilização de ferramentas, o equipamento deve contemplar banco de motores para execução das partidas. 2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento através de elaboração de circuitos elétricos de potência e de comando; manipulação de sinais por meio de chaves, botões, sinaleiros e sensores; partida e monitoramento de motor de indução trifásico através de inversor de frequência; ligação e parametrização de softstarter; análise do funcionamento dos componentes de comando e sinalização; simulação dos experimentos e ligações através de um software virtualizador da bancada; parametrização de inversor de frequência para acionamento de motor; configuração de comando do inversor de frequência por meio de controles digitais; possibilidade de interligação com banco de motores. 3.Características: 3.1Estação de trabalho: "Estrutura composta por perfis de alumínio anodizado, aço carbono; "Dimensões aproximadas de 2000x1500x840mm (A X L X P); "Tampo com profundidade mínima de 600mm com fita de borda espessura mínima de 2mm; "Área de encaixe de módulos de 1,2m², para inserção dos módulos didáticos; "Luminária de led superior para iluminação da bancada; "Estação atendendo os requisitos da norma NBR 13967; "Todos parafusos de fixação em aço inoxidável. 3.2Fonte da estação de trabalho "Fonte de alimentação instalada no próprio tampo; "Alimentação 380VCA trifásica; "Chave seccionadora bloqueável por cadeado para seccionamento de todo circuito da fonte; "Proteção contra curto circuito, sobrecarga e choque elétrico; "Mínimo de 02 tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136, "Saída através de bornes 4mm de segurança saída de tensão alternada 380vca trifásica contemplando bornes das três fases, neutro e terra, além de tensões contínuas 24Vcc, 10Vcc e 0Vcc; "Botão de emergência para desligamento instantâneo do circuito estando este devidamente monitorado por relé de segurança. "Sinalização de fonte energizada, botão de reset, segurança ok e segurança acionada; "Switch, disponibilizando um ponto de conexão RJ45 na parte frontal da fonte e no mínimo</p>		Unidade	8,00		

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>3 pontos fixos na estrutura da bancada.</p> <p>"A estação de trabalho deve possuir duas tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136 e disjuntor de entrada de força no equipamento, ambos fixos na estrutura, sob o tampo de trabalho.</p> <p>3.3Estrutura dos módulos didáticos</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével.</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico.</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação.</p> <p>"Todas as conexões elétricas dos componentes instalados através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p> <p>3.4Composição do conjunto módulos</p> <p>"01 módulo botão de emergência: botão de soco, plástico; contatos 1NA+1NF; identificação tipo etiqueta circular;</p> <p>"01 módulo disjuntor tripolar: corrente de atuação 6A; curva C; capacidade de interrupção de 3kA;</p> <p>"01 módulo disjuntor bipolar: corrente de atuação 10A; curva C; capacidade de interrupção de 3kA;</p> <p>"01 módulo disjuntor monopolar: corrente de atuação 10A; curva B; capacidade de interrupção de 3kA; o módulo deve conter dois disjuntores com as características informadas;</p> <p>"02 módulos disjuntor motor: faixa de atuação 1,6-2,5A; mínimo de 02 contatos auxiliares;</p> <p>"02 módulos sinalização/acionamento: composto por 02 botões de impulso contatos 1 NA + 1 NF cada e 02 sinalizadores LED 24Vcc, ambos os elementos furo de instalação 22mm;</p> <p>"01 módulo sinalização/comutação: composto por 02 comutador duas posições fixas, contatos 1 NA + 1 NF cada e 02 sinalizadores LED 24Vcc, ambos os elementos furo de instalação 22mm;</p> <p>"01 módulo sinalização/comutação: composto por 02 comutador três posições fixas, contatos 2 NA, 02 sinalizadores LED 24Vcc, ambos os elementos furo de instalação 22mm;</p> <p>"01 módulo comando: composto por 02 botões duplos com sinalizador 24Vcc, contatos 1 NA + 1 NF, ambos os elementos furo de instalação 22mm;</p> <p>"01 módulo relé falta de fase: identificação de sequência e falta de fases, 208 a 480Vca; 02 contatos reversíveis;</p> <p>"01 módulo temporizadores eletrônicos: deve conter um temporizador com retardo na energização, alimentação 24Vcc/220Vca; mínimo 01 contato reversível; um temporizador retardo na desenergização, alimentação 24Vcc/220Vca; mínimo 01 contato reversível; e um</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>temporizador comando Y/?, alimentação 24Vcc/220Vca; mínimo 01 contato reversível; um temporizador cíclico, alimentação 24Vcc/220Vca; mínimo 01 contato reversível;</p> <p>"03 módulos fim de curso: tipo alavanca/rolete, 2 contatos (1NA + 1NF), 10A;</p> <p>"02 módulos relé térmico: faixa de atuação 1,6 - 2,5A; mínimo de 02 contatos auxiliares;</p> <p>"01 módulo contendo 3 contadores tripolares: 9A; alimentação 24Vcc; mínimo 04 contatos auxiliares (2NA+2NF);</p> <p>"01 módulo contendo 3 contator tripolar: 9A; alimentação 24Vcc; mínimo 02 contatos auxiliares (1NA+1NF) e sendo um contator com temporizador pneumático com contatos 1NA e 1NF, 0,1-30s;</p> <p>"01 módulo contator auxiliar: contendo 6 contadores auxiliares alimentação 24Vcc; contatos 2NA e 2NF cada contator;</p> <p>"01 módulo inversor de frequência: alimentação 220Vca, potência 0,18kW; frequência de saída ajustável de 1 a 400Hz, frequência de chaveamento ajustável de 2 a 16kHz, 3 entradas analógicas 0...10Vcc, -10...10Vcc, 0...20mA, 4...20mA; 07 entradas digitais com funções configuráveis; 1 saída analógica (0...10Vcc ou 0...20mA); 3 saída a relé configurável; terminal de operação e programação no próprio inversor; ajuste de velocidade por potenciômetro eletrônico incorporado ao inversor; 1 porta de comunicação MODBUS/CanOpen, deve atender as certificações de produto: UL e CSA.</p> <p>"01 módulo softstarter 3 kW, 60 Hz; tensão de operação 100...500 Vca; corrente de 6 A; tensão de comando 24V / 110...240 Vca; 01 entrada digital liga motor; 02 potenciômetros para regulação do tempo de aceleração e percentual de tensão inicial de partida; 02 LED's para indicação de energização e tensão máxima atingida; deve apresentar certificações CCC, CSA, C-Tick, GOST e UL e grau de proteção IP20.</p> <p>"01 módulo amperímetro 5Aca: analógico do tipo bobina móvel; deflexão de 90°, escala de medição de 0 a 5Aca;</p> <p>4.Banco de motores - A bancada deve ser acompanhada de equipamento destinado ao treinamento de tipos de motores disponibilizando motor monofásico, assíncrono trifásico 6 terminais, 12 terminais, com motofreio, Dahlander e autotransformador de partida; Possibilidade de interligação com bancadas modulares que disponibilizem equipamentos próprios para partida de motores. Também devem estar disponíveis as conexões elétricas através de bornes, permitindo a montagem dos circuitos sem uso de ferramentas. Para maior segurança, os módulos que possuem os bornes devem possuir fechamento traseiro, impedindo o contato com partes energizadas.</p> <p>4.1Especificação técnica:</p> <p>"Dimensões aproximadas de 1000x500x600mm (A x L x P);</p> <p>"Montado sobre uma base autoportante em tubos e chapa de aço carbono com pintura epóxi;</p> <p>"Conexões elétricas dos motores e autotransformador abaixo especificado devem ser disponibilizadas através de bornes de segurança 4mm, em caixa de ligação individual e</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>com as respectivas simbologias serigrafadas para a identificação das bobinas.</p> <p>"Devem conter indicador de giro acoplado ao eixo dos motores e devem apresentar as devidas proteções mecânicas confeccionadas em policarbonato, a fim de evitar o contato com partes girantes do motor;</p> <p>4.2Conjunto de motores e autotransformador que devem compor o banco de motores:</p> <p>"1 motor indução trifásico; potência de 1 cv; 4 polos; tensão 380/660Vca; 60Hz;</p> <p>"1 motor indução trifásico; potência de 1 cv; 4 polos; tensão 220/380/440/760Vca; 60Hz;</p> <p>"1 motor indução trifásico; potência de 1,25/0,8 cv; 4/8 polos; Dahlander; tensão 380Vca; 60Hz;</p> <p>"1 motor indução trifásico; potência de 1 cv; 2 polos; tensão 220/380Vca; 60Hz; com motofreio 220Vca;</p> <p>"1 motor indução monofásico; potência de ¼ cv; 4 polos; tensão 110/220Vca; 60Hz; com capacitor de partida;</p> <p>"1 autotransformador de partida; potência de 1 cv; tensão 380Vca; 60Hz; 10 partidas hora; 15 segundos; taps de 50%,65% e 80% deve apresentar as devidas proteções mecânicas confeccionadas em policarbonato, a fim de evitar o contato com partes energizadas do autotransformador.</p> <p>5.Acessórios que devem acompanhar a bancada:</p> <p>"01 multímetro digital, com tecnologia para detecção de tensão sem contato, seleção automática de tensão AC/DC; display LCD com retroiluminação; barra gráfica de mínimo 24 segmentos; True RMS para medições precisas em cargas não lineares; medições AC/DC para tensão e corrente elétrica e ainda teste de diodo, resistência, continuidade, frequência e capacitância, temperatura; registro de valor mín/máx para armazenar flutuações de sinal; aviso de conexão indevida das pontas de teste; dupla isolação de acordo com IEC61010-1, UL61010-1 2ª Ed. e CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-0.92 para Categoria II 1000V, CAT III 600V e CAT IV 300V AC e DC.</p> <p>"Kit composto por cabos com isolação extra flexível e extremidades com terminal pino banana de segurança empilháveis 4mm: 60 cabos comprimento 1000mm; 45 cabos comprimento 300mm;</p> <p>"Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 10 praticas visando explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Dez licenças para software educacional: compatível com plataforma windows xp, vista, windows 7 ou superior. O simulador educacional deve representar tridimensionalmente e virtualmente uma estação de trabalho e módulos dos principais elementos utilizados em circuitos elétricos industriais. O simulador deve permitir a montagem de no mínimo 10 circuitos elétricos industriais baseados em diagramas de circuitos propostos. Partida direta de motores monofásicos; partida direta de motores trifásicos; partida direta com reversão de motores trifásicos; partida estrela/triângulo sem reversão de motores trifásicos; partida estrela/triângulo com reversão de motores trifásicos; partida compensada sem reversão de</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>motores trifásicos; partida compensada com reversão de motores trifásicos; partida motor dahlander sem reversão; partida série paralelo estrela sem reversão de motores trifásicos; partida série paralelo triângulo sem reversão de motores trifásicos; partida motor via inversor de frequência. A montagem virtual do circuito proposto deve compreender a seleção de componentes de uma biblioteca, a colocação dos componentes na estação e as ligações elétricas entre os componentes. Para cada circuito proposto, o software deverá possibilitar a troca de estados dos componentes e o acionamento de motores em 220V ou 380V com recursos de visualização de seu funcionamento, bem como avaliar a montagem desse circuito com base nos componentes selecionados e nas suas ligações realizadas. O simulador deve possuir um sistema automático de avaliação para os circuitos propostos. Ao fim de cada montagem deve ser gerado um relatório com o desempenho do usuário. Esta avaliação deve ser evidenciada através do relatório e das cores verde ou vermelha, respectivamente se estiverem corretas ou incorretas a montagem e a execução do circuito. A avaliação é baseada no circuito proposto como guia para a montagem. O software simulador deve ser executado apenas localmente nos computadores e autorizado por meio de hard-key usb. O simulador deve permitir a importação e exportação dos circuitos criados, a fim de utilização em diferentes computadores. O software simulador deve ainda apresentar: tutorial passo a passo de montagem de um circuito simples, a fim de guiar o usuário na utilização das principais funcionalidades do software. Visualização as tarefas realizadas e o seu respectivo desempenho, indicando se está aprovado (apto) ou ainda em desenvolvimento em cada tarefa ou circuito montado. Também, deve permitir salvar e recuperar a tarefa em andamento e a visualização do circuito elétrico industrial durante a realização de cada tarefa. Etapa de instalação e outra de execução. Na etapa de instalação o aluno realiza a montagem do circuito da tarefa e na etapa de execução o aluno realiza os testes de funcionamento da montagem realizada. circuitos a serem montados utilizando cabos banana colocados nos bornes dos módulos selecionados. Os bornes dos componentes devem permitir a colocação de vários cabos. Os cabos não necessitam ficar aparentes, porém caso o usuário clique sobre um determinado borne, o simulador deve apresentar as extremidades do respectivo cabo. Lâmpada de teste para permitir a verificação da montagem realizada do circuito. Manual de utilização com informações sobre a instalação e o funcionamento do software.</p> <p>6. Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c)</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>7.Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>8.Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados quando da apresentação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios com no mínimo 10 práticas, de forma a explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: disjuntores, contadores, temporizadores, inversor de frequência e softstarter;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	"Cópia das certificações de produto dos itens inversor de frequência, softstarter; "Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 03 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4; "Catálogo do fabricante do software simulador educacional tridimensional com capturas de tela do ambiente virtual; "Caderno de exercícios do simulador, com no mínimo 10 práticas de laboratório; "Apresentar endereço eletrônico válido, que permita acesso à versão de demonstração do software simulador educacional tridimensional, o software demo deve permitir a verificação de todos os recursos exigidos pelo descritivo. Não serão aceitas animações, apresentações em slides, ou qualquer outro recurso que não seja o próprio software solicitado. "Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.					
14	Bancada para estudo em instalações elétricas residenciais,  1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equipamentos destinados ao treinamento em circuitos elétricos residenciais, todos componentes devem estar fixados em módulos para encaixe na bancada, encaixe este sem utilização de ferramentas. 2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento através de elaboração de circuitos de instalações prediais; operação com interruptores simples, paralelo, pulsadores, minuterias, programador horário; configuração e programação de relé programável; controle de consumo de energia. 3.Características: 3.1Estação de trabalho: "Estrutura composta por perfis de alumínio anodizado, aço carbono; "Dimensões aproximadas de 2000x1500x840mm (A X L X P); "Tampo com profundidade mínima de 600mm com fita de borda espessura mínima de 2mm; "Área de encaixe de módulos de 1,2m², para inserção dos módulos didáticos; "Luminária de led superior para iluminação da bancada; "Estação atendendo os requisitos da norma NBR 13967; "Todos parafusos de fixação em aço inoxidável. 3.2Fonte da estação de trabalho "Fonte de alimentação instalada no próprio tampo; "Alimentação 127/220vca monofásica; "Chave seccionadora bloqueável por cadeado para seccionamento de todo circuito da fonte; "Proteção contra curto circuito, sobrecarga e choque elétrico; "Mínimo de 02 tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136, "Saída através de bornes 4mm de segurança saída de tensão alternada 127/220Vca monofásica contemplando bornes fase, neutro e terra, além de tensões contínuas 24Vcc,		Unidade	10,00		



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>10Vcc e 0Vcc;</p> <p>"Botão de emergência para desligamento instantâneo do circuito estando este devidamente monitorado por relé de segurança;</p> <p>"Sinalização de fonte energizada, botão de reset segurança ok e segurança acionada;</p> <p>"Switch, disponibilizando um ponto de conexão rj45 na parte frontal da fonte e no mínimo 3 pontos fixos na estrutura da bancada;</p> <p>"A estação de trabalho deve possuir duas tomadas monofásicas padrão segundo norma nbr 14136 e disjuntor de entrada de força no equipamento, ambos fixos na estrutura, sob o tampo de trabalho.</p> <p>3.3Estrutura dos módulos didáticos:</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével.</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico;</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação;</p> <p>"Todas as conexões elétricas dos componentes instalados através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p> <p>3.4Composição do conjunto módulos:</p> <p>"02 módulos interruptores duplo de pressão: interruptor com duas teclas horizontais 2A / 250V;</p> <p>"01 módulo interruptor duplo: interruptor duplo com duas teclas horizontais, 10A / 250V;</p> <p>"01 módulo interruptor intermediário: interruptor intermediário com tecla vertical, 10A / 250V;</p> <p>"02 módulos interruptores paralelo: interruptor paralelo com tecla vertical, 10A / 250V;</p> <p>"02 módulos interruptores simples: interruptor simples com tecla vertical, 10A / 250V;</p> <p>"01 módulo multimedidor de energia: com medição de tensão, corrente e potência;</p> <p>"01 módulo quadro de distribuição: com painel de distribuição com trilho din; 01 programador horário; alimentação de 100Vca a 240Vac; display lcd para indicação, programação de pulso com ajuste de 1 a 59 segundos, função horário de verão e memória para programação; saída por contato 16 A - 250V; 01 minuteria eletrônica: alimentação 94 a 230Vac, 50/60Hz, tempo de ajuste de 15s até 5min; 02 interruptores diferenciais residuais: idr's bipolares, sensibilidade de 30mA e corrente de 25A;</p> <p>"01 módulo quadro de distribuição: com painel de distribuição com trilho DIN; 01 relé de impulso, impulso temporizado e relé monoestável, 01 contato NA, 16A / 30A, 110...240Vca, 50 / 60Hz; 03 disjuntores monopolares 10A curva B e 02 disjuntores bipolares 10A curva B.</p> <p>"01 módulo relé programável: relé inteligente programável; 8 entradas digitais 100...240Vca, 4 saídas a relé 1NA, alimentação 100-240Vca, com cabo e software para programação;</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>display incorporado lcd retroiluminado de 4 linhas, 18 caracteres e 6 teclas; relógio integrado; tempo de ciclo de 6 a 90ms; com software de programação, em linguagem de contatos (ladder) ou em linguagem de diagrama de blocos de funções (fbd); simulação, monitoração e supervisão; carregamento e descarregamento de programas; edição da documentação da aplicação; compilação automática de programas; o modo simulação deve visualizar o estado das saídas, ativar as teclas de programação, simular o programa aplicativo em tempo real. o modo monitoramento deve visualizar online o programa, forçar as entradas, as saídas, os relés auxiliares e os valores atuais dos blocos de funções, ajustar a hora, passa do modo stop (parar) para o modo run (executar) e vice-versa. a programação deve ser realizada através de cabos com conexão USB no computador (cabo de programação incluso).</p> <p>"01 módulo relé fotoelétrico: relé microcontrolado com acionamento fotoelétrico, alimentação de 105Vca a 305Vca, saída de 1000W com carga resistiva; deve possuir filtro de tempo para impedir acionamentos indevidos com variações bruscas de luminosidade.</p> <p>"01 módulo sensor de presença: sensor de presença infravermelho 127 / 220Vca;</p> <p>"02 módulos tomadas monofásicas: cada módulo deve ser composto por tomada atendendo o padrão NBR 14136;</p> <p>"04 módulos lâmpadas: compostos por suporte rosca e-27 e lâmpadas halógenas de bulbo;</p> <p>4.Acessórios que devem acompanhar a bancada:</p> <p>"Kit composto por cabos com isolamento extra flexível e extremidades com terminal pino banana de segurança empilhável 4mm. Deve possuir no mínimo os seguintes cabos: 95 cabos comprimento 1000mm, 35 cabos comprimento 300mm;</p> <p>"Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 10 práticas visando explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Dez licenças para software simulador educacional tridimensional: o software deve ser compatível com plataforma WINDOWS 7, 8 e WINDOWS 10. O simulador educacional deve representar tridimensionalmente e virtualmente uma estação de trabalho e módulos dos principais elementos utilizados em instalações elétricas prediais. Cada módulo deve apresentar bornes e componentes, simbologia e nomenclatura. O simulador deve permitir a montagem de no mínimo 15 circuitos elétricos baseados em diagramas de circuitos propostos. A montagem virtual do circuito proposto deve compreender a seleção de componentes de uma biblioteca, a colocação dos módulos na estação e as ligações elétricas entre os componentes. Para cada circuito proposto, o serviço deverá possibilitar a troca de estado dos componentes, com recursos que permitam visualizar seu funcionamento, bem como avaliar a montagem desse circuito com base nos componentes selecionados e nas suas ligações realizadas. O simulador deve possuir um sistema automático de avaliação para os circuitos propostos. Ao fim de cada montagem deve ser gerado um relatório com o desempenho do usuário. Esta avaliação deve ser evidenciada através de relatório detalhado e de cores indicadoras, de modo a facilitar a avaliação. O</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>sistema de cores deve indicar se a tarefa estiver correta, incorreta ou ainda com funcionamento final correto, mas com montagem diferente do proposto no exercício. O simulador deve ser executado localmente nos computadores por meio de hardkey usb. O simulador deve permitir a importação e exportação dos circuitos criados, a fim de utilização em diferentes computadores. Os seguintes módulos devem estar disponíveis na biblioteca do simulador: estação de trabalho; módulo distribuidor; módulo interruptor pulsador; módulo interruptor duplo; módulo interruptor intermediário; módulo interruptor paralelo; módulo interruptor simples; módulo quadro de distribuição; módulo programador horário; módulo multimedidor de energia; módulo minuteria; módulo relé de impulso; módulo sensor fotoelétrico; módulo sensor de presença; módulo tomada monofásica; módulo disjuntor termomagnético; módulo interruptor diferencial residual; módulo lâmpada; módulo relé programável. O simulador educacional deve permitir ao usuário que selecione o circuito elétrico predial para sua montagem e execução entre os seguintes: ligação de tomada monofásica; acionamento de lâmpada com interruptor simples; acionamento de lâmpada com interruptor duplo; acionamento de lâmpada com interruptor paralelo; acionamento de lâmpada com interruptor intermediário; acionamento de lâmpada com sensor de presença; acionamento de lâmpada com sensor fotoelétrico; acionamento de lâmpada com relé de impulso; acionamento de lâmpada com minuteria; acionamento de lâmpada com programador horário; ligação de multimedidor de energia; ligação de relé programável. Características gerais do simulador: o simulador deve apresentar tutorial passo a passo de montagem de um circuito simples, a fim de guiar o usuário na utilização das principais funcionalidades do software e apresentar seus recursos. Deve possuir animação virtual dos componentes através de gráficos 3d, em tempo real e com som; o simulador deve permitir interatividade no ambiente virtual, com controle de zoom e movimentação livre pelo ambiente através do mouse do computador; o simulador deve permitir ao aluno visualizar as tarefas realizadas e o seu respectivo desempenho, indicando se está aprovado (apto), ainda em desenvolvimento em cada tarefa ou reprovado (inapto). Também, deve permitir salvar e recuperar a tarefa em andamento e a visualização do circuito elétrico durante a realização de cada tarefa. O simulador deve ter uma etapa de instalação e outra de execução. Na etapa de instalação o aluno realiza a montagem do circuito da tarefa e na etapa de execução o aluno realiza os testes de funcionamento da montagem realizada. Os circuitos devem ser montados utilizando cabos banana colocados nos bornes dos módulos selecionados. Os bornes dos componentes devem permitir a colocação de vários cabos. Os cabos não necessitam ficar aparentes, porém caso o usuário clique sobre um determinado borne, o simulador deve apresentar as extremidades do respectivo cabo. O simulador deve possuir um multímetro de teste para permitir a verificação da tensão em corrente contínua ou alternada em qualquer ponto do circuito, possuindo uma tela com indicação de seu valor. Deve estar disponível para o usuário recursos de interação com sensor fotoelétrico, sensor de presença e programador horário, de modo que se possa</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>simular o acionamento destes componentes na bancada virtual. o simulador deve apresentar manual de utilização com informações sobre a instalação e o funcionamento do software.</p> <p>5.Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>6.Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>7.Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados quando da apresentação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios do conjunto, com no mínimo 05 práticas de laboratório, a fim de comprovar a veracidade e recursos;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: relé programável;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p> <p>"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 03 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4;</p> <p>"Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.</p> <p>"A proponente deverá apresentar endereço de internet (link eletrônico) válido, que permita acesso à versão de demonstração do software simulador educacional tridimensional, para possibilitar a verificação de todos os recursos exigidos pelo descritivo. Não serão aceitas animações, apresentações em slides, ou qualquer outro recurso que não seja o próprio software solicitado;</p>					
15	<p>Bancada para estudo em controlador lógico programável e IHM com mesa de apoio</p> <p>1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equipamentos destinados ao treinamento em programação de controladores lógicos programáveis e IHM, todos componentes devem estar fixados em estrutura monobloco, o equipamento deve vir acompanhado de mesa de apoio para o equipamento e computador destinado as etapas de programação do equipamento.</p> <p>2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento em conceitos básicos sobre automação industrial para máquinas e processos; conceitos básicos e funcionamento do hardware e do software de controladores lógicos programáveis; utilização do software de programação; contato aberto e fechado; bobina; temporizador e contador; funções aritméticas; controle analógico.</p> <p>3.Características:</p> <p>3.1Estrutura da mesa de apoio</p> <p>"Estrutura composta por perfis de alumínio anodizado, aço carbono;</p> <p>"Dimensões aproximadas de 880x1400x840mm (A X L X P);</p> <p>"Tampo com profundidade mínima de 800mm com fita de borda espessura mínima de 2mm;</p> <p>"Estação atendendo os requisitos da norma NBR 13967;</p> <p>"Todos parafusos de fixação em aço inoxidável.</p> <p>3.2Estrutura do equipamento didático</p>		Unidade	24,00		

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>"Altura máxima do equipamento não superior a 200mm;</p> <p>"Tensão De Alimentação 127/220Vca monofásica;</p> <p>"Chave geral liga/desliga;</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével.</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico.</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação;</p> <p>"Grau de proteção IP20;</p> <p>"Conexões elétricas dos componentes que forem disponibilizadas ao usuário devem estar disponíveis através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p> <p>"O painel frontal deve formar um plano inclinado, visando ergonomia do sistema.</p> <p>3.3Composição de hardware do equipamento didático</p> <p>"01 Módulo controlador lógico programável: alimentação 24Vcc, entrada para cartão de memória, 24 entradas digitais discretas (4 entradas de contagem rápida, de 100kHz); 14 saídas digitais a transistor tipo PNP frequência de saída 0,1 kHz, 2 saídas digitais a transistor tipo PNP frequência de saída 100kHz (função PWM e PLS); 2 entradas analógicas configuráveis 0...10Vcc 10 bit; 2 saída analógica 0...10Vcc; 12 bit; 1 porta de comunicação RJ45 Modbus TCP/IP e 1 porta mini USB 2.0 ambas portas devem permitir transferência de programação; interface de programação compatível com ambiente Windows (Microsoft), simulador da programação efetuada; alteração online da programação; O software de programação do controlador deve ser gratuito com download no site do fabricante.</p> <p>"01 módulo interface: composto por uma interface homem máquina compatível com o CLP, alimentação 24Vcc, display colorido touchscreen de 4,3pol, 65 mil cores, painel de toque analógico; 1 porta USB e 1porta mini USB para download de aplicativo, 1 porta Ethernet TCP/IP; protocolos MODBUS RTU, TCP/IP; memória para aplicativo 16MB; software de programação em língua portuguesa, compatível com Windows;</p> <p>"08 microinterruptores: comutador tipo alavanca, metálico de 3 posições (momentâneo ligado, desligado, permanente ligado), ligados individualmente nas entradas digitais do controlador lógico programável;</p> <p>"08 indicadores luminosos: sinaleiro led 24Vcc, ligados individualmente nas saídas digitais do controlador lógico programável;</p> <p>"01 voltímetro 10Vcc: digital com um display de 3 dígitos, iluminação em LED para medições entre 0 a 100V e alimentação entre 3,5 a 30V;</p> <p>"02 potenciômetros: multivoltas, ligados às entradas analógicas do controlador lógico programável;</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>4.Acessórios:</p> <p>"Kit de cabos de ligação: composto por cabos com isolamento extra flexível e extremidades com terminal pino banana 4mm empilháveis. Deve possuir no mínimo os seguintes cabos: 10 cabos comprimento 300mm e pino 4mm;</p> <p>"Capa de proteção flexível fabricada em tecido composto por 86% de poliamida e 14% de elastano para proteger o equipamento didático e seus módulos quando fora de uso;</p> <p>"Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 10 praticas visando explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Um computador com as seguintes configurações mínimas: processador Intel® Core™ i5 (cache de 6 MB, até 3,6 GHz); sistema operacional Windows 10 Pro, 64 bits - em Português (Brasil); Placa de vídeo integrada Intel® HD Graphics 630, memória RAM de 4GB (1x4GB), DDR4, 2400 MHz; até 32GB; Disco Rígido (HDD) de 1TB (7200 RPM); deve acompanhar mouse e teclado;</p> <p>"Um monitor de LED de no mínimo 18"; resolução de 1.366 x 768, colorido;</p> <p>"Licenças de software simulador de máquinas virtuais: o simulador de máquinas virtuais deve interagir a animação do ambiente virtual com o controlador lógico programável através de comunicação feita por protocolo modbus TCP do CLP e a porta ethernet do pc. A comunicação entre o pc e o controlador lógico programável deve ser direta sem necessidade de interface de i/o ou de conversão de sinais entre os dispositivos envolvidos garantindo maior velocidade na comunicação do clp e máquina virtual. A programação do clp deve ser feita diretamente no software respectivo do equipamento, por isso o software simulador de máquinas virtuais deve ser compatível com qualquer tipo de clp que possuam comunicação modbus. O simulador de máquinas virtuais deve apresentar três licenças de acesso simultâneo. Uma que permita uma ativação através de mídia física, além de duas licenças que permitam ativação através da internet. A ativação via internet deve se dar em sistema de licenças flutuantes, que são habilitadas pelo usuário através de um código de acesso, e desativadas automaticamente após o uso do simulador. Os códigos de acesso devem estar disponíveis em uma página web protegida por usuário e senha. O simulador deve ter as seguintes características: animação virtual de máquinas através de gráficos 3d, em tempo real e com som; interatividade nos ambientes virtuais, com seleção de câmeras, controle de zoom e movimentação das mesmas pelo ambiente através do mouse do computador; testes de partes do circuito de produção em modo manual; visualização online do estado atual dos sensores e atuadores utilizados no ambiente virtual, bem como, forçar o estado dos atuadores. Deve conter no mínimo 5 (cinco) ambientes de simulação com diferentes níveis de dificuldade sendo estes: 1 - sistema para classificação de peças, com recursos de identificação e separação de 03 peças diferentes, com manipulação virtual de cilindros e esteira. Devem existir 2 sistemas de cilindros tipo xyz, estando um na entrada e outro na saída da esteira. Devem existir 2 sensores de limite em cada cilindro. Na extremidade do eixo z deve existir uma ventosa para sugar a peça de trabalho. Na esteira</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>devem existir duas posições de descarte, onde cilindros expulsam a peça. Deve existir também um sensor indutivo e um sensor óptico reflexivo para identificação do tipo de peça (branca, preta, metálica). A esteira deve apresentar controle de velocidade. 2 - Controle em um sistema de reservatório de líquido, com possibilidade de controle de temperatura e nível de fluido, formado por dois reservatórios (superior e inferior). A bomba deve ter controle de velocidade e o reservatório superior deve ter um sensor analógico de nível, possibilitando assim a criação de malhas de controle específicas como pid. Na saída da bomba deve haver uma válvula para regular a perda de carga na tubulação, de modo a ocasionar interferências na malha de controle. No reservatório inferior deve existir uma resistência para permitir o controle de temperatura da água; 3 - sistema de transporte de passageiros em elevador de 04 andares. Deve permitir a interação com o ambiente através de um menu onde se chamam pessoas, determinando o andar de origem e destino. Estas pessoas devem pressionar os botões equivalentes no prédio e cabine, além de se deslocarem conforme a opção selecionada, possibilitando assim uma fácil validação da lógica de controle criada; 4 - simulação de um portão de garagem, com recurso de chamar veículo, possibilitando uma validação através do controle de colisões; 5 - controle de semáforo de pedestres e veículos, posicionados em um cruzamento de duas ruas. Deve ter interatividade permitindo a chamada de pessoas e carros com destinos específicos. Tanto as pessoas como os carros devem apenas respeitar o sinal do semáforo. Desta forma, devem ser registrados as colisões e atropelamentos, facilitando a validação da lógica desenvolvida; o simulador deve apresentar manual do usuário e caderno de exercícios com no mínimo de 5 propostas de tarefas em cada ambiente virtual;</p> <p>5. Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da</p>					



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>6.Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>7.Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados quando da apresentação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios com no mínimo 15 práticas, de forma a explorar todos os recursos do sistema;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: controlador lógico programável;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p> <p>"Cópia das certificações de produto dos itens controlador lógico programável;</p> <p>"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 3 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4;</p> <p>"Catálogo do fabricante do software simulador educacional tridimensional com capturas de tela dos ambientes virtuais;</p> <p>"Caderno de exercícios do simulador, com no mínimo 03 propostas de tarefas em cada ambiente virtual do software simulador virtual;</p> <p>"A proponente deverá apresentar endereço eletrônico válido, que permita acesso à versão de demonstração do software simulador educacional tridimensional, para possibilitar a verificação de todos os recursos exigidos pelo descritivo. Não serão aceitas animações,</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
16	<p>apresentações em slides, ou qualquer outro recurso que não seja o próprio software solicitado; "Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.</p> <p>Bancada para estudo em controlador lógico programável e IHM</p> <p>1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equipamentos destinados ao treinamento em programação de controladores lógicos programáveis e IHM, todos componentes devem estar fixados em estrutura monobloco.</p> <p>2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento em conceitos básicos sobre automação industrial para máquinas e processos; conceitos básicos e funcionamento do hardware e do software de controladores lógicos programáveis; utilização do software de programação; contato aberto e fechado; bobina; temporizador e contador; funções aritméticas; controle analógico.</p> <p>3.Características:</p> <p>3.1Estrutura do equipamento didático</p> <p>"Altura máxima do equipamento não superior a 200mm;</p> <p>"Tensão de alimentação 127/220Vca monofásica;</p> <p>"Chave geral liga/desliga;</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével.</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico.</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação;</p> <p>"Grau de proteção IP20;</p> <p>"Conexões elétricas dos componentes que forem disponibilizadas ao usuário devem estar disponíveis através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p> <p>"O painel frontal deve formar um plano inclinado, visando ergonomia do sistema.</p> <p>3.2Composição de hardware do equipamento didático</p> <p>"01 Módulo controlador lógico programável: alimentação 24Vcc, entrada para cartão de memória, 24 entradas digitais discretas (4 entradas de contagem rápida, de 100kHz); 14 saídas digitais a transistor tipo PNP frequência de saída 0,1 kHz, 2 saídas digitais a transistor tipo PNP frequência de saída 100kHz (função PWM e PLS); 2 entradas analógicas configuráveis 0...10Vcc 10 bit; 2 saída analógica 0...10Vcc; 12 bit; 1 porta de comunicação RJ45 Modbus TCP/IP e 1 porta mini USB 2.0 ambas portas devem permitir transferência de programação; interface de programação compatível com ambiente Windows (Microsoft), simulador da programação efetuada; alteração online da</p>		Unidade	24,00		

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>programação; O software de programação do controlador deve ser gratuito com download no site do fabricante.</p> <p>"- 01 módulo interface: composto por uma interface homem máquina compatível com o CLP, alimentação 24Vcc, display colorido touchscreen de 4,3pol, 65 mil cores, painel de toque analógico; 1 porta USB e 1 porta mini USB para download de aplicativo, 1 porta Ethernet TCP/IP; protocolos MODBUS RTU, TCP/IP; memória para aplicativo 16MB; software de programação em língua portuguesa, compatível com Windows;</p> <p>"08 microinterruptores: comutador tipo alavanca, metálico de 3 posições (momentâneo ligado, desligado, permanente ligado), ligados individualmente nas entradas digitais do controlador lógico programável;</p> <p>"08 indicadores luminosos: sinaleiro led 24Vcc, ligados individualmente nas saídas digitais do controlador lógico programável;</p> <p>"01 voltímetro 10Vcc: digital com um display de 3 dígitos, iluminação em LED para medições entre 0 a 100V e alimentação entre 3,5 a 30V;</p> <p>"02 potenciômetros: multivoltas, ligados às entradas analógicas do controlador lógico programável;</p> <p>4.Acessórios:</p> <p>"Kit de cabos de ligação: composto por cabos com isolação extra flexível e extremidades com terminal pino banana 4mm empilháveis. Deve possuir no mínimo os seguintes cabos: 10 cabos comprimento 300mm e pino 4mm;</p> <p>"Capa de proteção flexível fabricada em tecido composto por 86% de poliamida e 14% de elastano para proteger o equipamento e seus módulos quando fora de uso;</p> <p>"Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 10 práticas visando explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Licenças de software simulador de máquinas virtuais: o simulador de máquinas virtuais deve interagir a animação do ambiente virtual com o controlador lógico programável através de comunicação feita por protocolo modbus TCP do CLP e a porta ethernet do pc. A comunicação entre o pc e o controlador lógico programável deve ser direta sem necessidade de interface de i/o ou de conversão de sinais entre os dispositivos envolvidos garantindo maior velocidade na comunicação do clp e máquina virtual. A programação do clp deve ser feita diretamente no software respectivo do equipamento, por isso o software simulador de máquinas virtuais deve ser compatível com qualquer tipo de clp que possuam comunicação modbus. O simulador de máquinas virtuais deve apresentar duas licenças de acesso simultâneo. Uma que permita uma ativação através de mídia física, além de uma licença que permita ativação através da internet. A ativação via internet deve se dar em sistema de licenças flutuantes, que são habilitadas pelo usuário através de um código de acesso, e desativadas automaticamente após o uso do simulador. Os códigos de acesso devem estar disponíveis em uma página web protegida por usuário e senha. O simulador deve ter as seguintes características: animação virtual de máquinas através de gráficos 3d,</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>em tempo real e com som; interatividade nos ambientes virtuais, com seleção de câmeras, controle de zoom e movimentação das mesmas pelo ambiente através do mouse do computador; testes de partes do circuito de produção em modo manual; visualização online do estado atual dos sensores e atuadores utilizados no ambiente virtual, bem como, forçar o estado dos atuadores. Deve conter no mínimo 5 (cinco) ambientes de simulação com diferentes níveis de dificuldade sendo estes: 1 - sistema para classificação de peças, com recursos de identificação e separação de 03 peças diferentes, com manipulação virtual de cilindros e esteira. Devem existir 2 sistemas de cilindros tipo xyz, estando um na entrada e outro na saída da esteira. Devem existir 2 sensores de limite em cada cilindro. Na extremidade do eixo z deve existir uma ventosa para sugar a peça de trabalho. Na esteira devem existir duas posições de descarte, onde cilindros expulsam a peça. Deve existir também um sensor indutivo e um sensor óptico reflexivo para identificação do tipo de peça (branca, preta, metálica). A esteira deve apresentar controle de velocidade. 2 - Controle em um sistema de reservatório de líquido, com possibilidade de controle de temperatura e nível de fluido, formado por dois reservatórios (superior e inferior). A bomba deve ter controle de velocidade e o reservatório superior deve ter um sensor analógico de nível, possibilitando assim a criação de malhas de controle específicas como pid. Na saída da bomba deve haver uma válvula para regular a perda de carga na tubulação, de modo a ocasionar interferências na malha de controle. No reservatório inferior deve existir uma resistência para permitir o controle de temperatura da água; 3 - sistema de transporte de passageiros em elevador de 04 andares. Deve permitir a interação com o ambiente através de um menu onde se chamam pessoas, determinando o andar de origem e destino. Estas pessoas devem pressionar os botões equivalentes no prédio e cabine, além de se deslocarem conforme a opção selecionada, possibilitando assim uma fácil validação da lógica de controle criada; 4 - simulação de um portão de garagem, com recurso de chamar veículo, possibilitando uma validação através do controle de colisões; 5 - controle de semáforo de pedestres e veículos, posicionados em um cruzamento de duas ruas. Deve ter interatividade permitindo a chamada de pessoas e carros com destinos específicos. Tanto as pessoas como os carros devem apenas respeitar o sinal do semáforo. Desta forma, devem ser registrados as colisões e atropelamentos, facilitando a validação da lógica desenvolvida; o simulador deve apresentar manual do usuário e caderno de exercícios com no mínimo de 5 propostas de tarefas em cada ambiente virtual;</p> <p>5. Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>6.Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>7.Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados quando da apresentação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios com no mínimo 15 práticas, de forma a explorar todos os recursos do sistema;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: controlador lógico programável;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
17	<p>"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 3 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4;</p> <p>"Catálogo do fabricante do software simulador educacional tridimensional com capturas de tela dos ambientes virtuais;</p> <p>"Caderno de exercícios do simulador, com no mínimo 03 propostas de tarefas em cada ambiente virtual do software simulador virtual;</p> <p>"A proponente deverá apresentar endereço eletrônico válido, que permita acesso à versão de demonstração do software simulador educacional tridimensional, para possibilitar a verificação de todos os recursos exigidos pelo descritivo. Não serão aceitas animações, apresentações em slides, ou qualquer outro recurso que não seja o próprio software solicitado;</p> <p>"Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.</p> <p>Bancada para estudo em redes industriais</p> <p>1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equipamentos destinados ao treinamento em redes industriais, todos componentes devem estar fixados em módulos para encaixe na bancada, encaixe este sem utilização de ferramentas.</p> <p>2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento na utilização de 05 diferentes protocolos industriais: MODBUS RTU, MODBUS TCP/IP, CANOPEN, PROFIBUS-DP e PROFINET. Os diversos protocolos de comunicação devem ser explorados através da interação entre os controladores lógico programáveis juntamente com os demais componentes que acompanham a bancada.</p> <p>3.Características:</p> <p>3.1Estação de trabalho:</p> <p>"Estrutura composta por perfis de alumínio anodizado, aço carbono;</p> <p>"Dimensões aproximadas de 2000x1500x840mm (A X L X P);</p> <p>"Tampo com profundidade mínima de 600mm com fita de borda espessura mínima de 2mm;</p> <p>"Área de encaixe de módulos de 1,2m², para inserção dos módulos didáticos;</p> <p>"Luminária de led superior para iluminação da bancada;</p> <p>"Estação atendendo os requisitos da norma NBR 13967;</p> <p>"Todos parafusos de fixação em aço inoxidável.</p> <p>3.2Fonte da estação de trabalho</p> <p>"Fonte de alimentação instalada no próprio tampo;</p> <p>"Alimentação 380Vca trifásica;</p> <p>"Chave seccionadora bloqueável por cadeado para seccionamento de todo circuito da fonte;</p> <p>"Proteção contra curto circuito, sobrecarga e choque elétrico;</p> <p>"Mínimo de 02 tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136,</p> <p>"Saída através de bornes 4mm de segurança saída de tensão alternada 380Vca trifásica</p>		Unidade	4,00		

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>contemplando bornes das três fases, neutro e terra, além de tensões contínuas 24Vcc, 10Vcc e 0Vcc;</p> <p>"Botão de emergência para desligamento instantâneo do circuito estando este devidamente monitorado por relé de segurança.</p> <p>"Sinalização de fonte energizada, botão de reset, segurança ok e segurança acionada;</p> <p>"Switch, disponibilizando um ponto de conexão RJ45 na parte frontal da fonte e no mínimo 3 pontos fixos na estrutura da bancada.</p> <p>"A estação de trabalho deve possuir duas tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136 e disjuntor de entrada de força no equipamento, ambos fixos na estrutura, sob o tampo de trabalho.</p> <p>3.3Estrutura dos módulos didáticos</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével.</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico.</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação.</p> <p>"Todas as conexões elétricas dos componentes instalados através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p> <p>3.4Composição do conjunto módulos</p> <p>"01 Módulo CLP 1: composto por um controlador lógico programável alimentação 24Vcc; 2 entradas analógicas 0...10Vcc, resolução de 10 bits; 1 saída analógica +/-10Vcc / 0...20mA, resolução de 11 bits; 14 entradas digitais 24Vcc; 10 saídas digitais 24Vcc, 0.5A; 6 contadores rápidos máximo 100kHz; 4 geradores de pulso, frequência máxima 100kHz, memória interna de trabalho de 100kB; função de clock e relógio de tempo real interno; protocolo PROFINET e PROFIBUS-DP; programação de acordo com Ladder diagram (LAD) e Function Block Diagram (FBD); software de programação compatível com Windows 7, Windows Server e Windows 10; com no mínimo os seguintes recursos: catálogo de instruções completo; área de favoritos para configurações usadas frequentemente; editor com base em tabela de configuração de bloco; simples reuso de instrução ou de rede dentro de um projeto; suporte do sistema para funcionalidades da tecnologia integrada; controlador de velocidade e posicionamento de eixos; controlador PID com auto-otimização de ajuste automático (autotuning); programação simbólica integrada; função de arrastar e soltar e interconexão inteligente entre diferentes editores; representação clara dos módulos de diagnóstico de informações; o módulo deve disponibilizar 04 chaves NA com função de retenção e pulso e 04 sinalizadores LED 24Vcc já previamente conectados a entradas e saídas do controlador;</p> <p>"01 Módulo CLP 2: alimentação 220Vca, entrada para cartão de memória, 14 entradas</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>digitais discretas (8 entradas de contagem rápida 200kHz); 6 saídas digitais a relé, 4 saídas digitais a transistor; 1 porta de comunicação RJ45 Modbus TCP/IP e 1 porta USB mini-B ambas portas devem permitir transferência de programação; porta de comunicação serial RS232 e RS485 com protocolo de comunicação CANopen e Modbus RTU; memória RAM mínima de 64MB e memória flash de 128MB. O módulo deve disponibilizar 04 chaves NA com função de retenção e pulso e 04 sinalizadores LED 24Vcc já previamente conectados a entradas e saídas do controlador;</p> <p>"01 Módulo CLP 3: composto por um controlador lógico programável com alimentação através de fonte com entrada 120...230Vca automática, saída 24Vcc/8A; módulo com 32 entradas digitais 24Vcc; 32 saídas digitais a transistor 24Vcc, 0,5A; 4 entradas analógicas de tensão ou corrente para leitura das seguintes faixas: +/-10Vcc, 0...10Vcc, 1...5Vcc, +/-20mA, 0...20mA ou 4...20mA , com 16 bits de resolução; 1 entradas analógicas de temperatura; 2 saídas analógicas de tensão ou corrente nas seguintes faixas: +/-10Vcc, 0...10Vcc, 1...5Vcc, +/-20mA, 0...20mA ou 4...20mA, com 16 bits de resolução; display integrado no controlador; memória interna de trabalho de 250kB para programa e 1MB para dados; velocidade de processamento para operações binárias de 48ns, 2 portas de comunicação; protocolo suportado: PROFINET; programação em LAD, FBD, STL, GRAPH e SCL;</p> <p>"01 módulo receptor de botoeira sem fio: módulo composto por receptor programável para uso como interface, com alimentação 24Vcc, LED's de alimentação, status de rede de comunicação, modo de função e sinal de recepção; alcance de sinal de 100m em campo livre; Frequência de transmissão 2405...2480 MHz;</p> <p>"01 módulo botoeira sem fio: módulo composto por botão pulso sem fio, com mola de retorno, compatível com o receptor de botoeira sem fio;</p> <p>"01 módulo switch: protocolo de comunicação Ethernet TCP/IP - 10/100MBps, 5 portas para conexão, alimentação 24Vcc, LED's para indicação de status;</p> <p>"01 módulo inversor: composto por um inversor de frequência com alimentação monofásica 220Vca, potência 0,55kW; frequência de saída ajustável de 0 a 0,550Hz, 2 entradas analógicas +/- 10Vcc, 0/4...20mA; 6 entradas digitais; 2 saídas analógicas (0...10Vcc ou 0/4...20mA); 2 saídas digitais; terminal de operação, supervisão e programação no próprio inversor, botões para ligar e desligar localmente o motor; 1 porta de comunicação com protocolo PROFIBUS-DP;</p> <p>"01 Módulo IHM: compatível com o CLP 2, com display colorido touch screen de 3,5" QVGA TFT, 65 mil cores, painel de toque analógico; alimentação 24Vcc; 2 portas USB para download de aplicativo e conexão de periféricos, 1 porta Ethernet TCP/IP; protocolos MODBUS TCP/IP, CANopen; memória mínima para aplicativo de 128MB; o módulo deve ser acompanhado de uma coluna luminosa USB programável com três unidades luminosas distintas; deve ser compatível com a interface homem-máquina do conjunto;</p> <p>"01 módulo chaves/sinalização: composto por 04 chaves NA com função de retenção e</p>					



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>pulso e 04 sinalizadores LED 24Vcc;</p> <p>"02 módulos motores: motor trifásico; potência 3/4CV; tensão 220/380Vca; 60 Hz; indicador de giro acoplado ao eixo do motor, motor instalado em módulo para ser utilizado exclusivamente sobre uma estação de trabalho ou mesa de apoio; deve apresentar as devidas proteções mecânicas confeccionadas em policarbonato, a fim de evitar o contato com partes girantes;</p> <p>"01 módulo estação RFID: composto por estação compacta de identificação de tags com RFID, podendo atuar com transmissões de 9600 a 115200; com alimentação 24Vcc, distância mínima de detecção de 70mm e frequência de operação em torno de 13,56MHz; o componente deve ter suporte à comunicação com protocolo Modbus RTU e Uni-Telway através de porta RS485 e deve possuir LED's para indicação de status de comunicação com o RFID e com a rede; O módulo deve apresentar ainda 03 tags com identificação RFID: cada tag deve ser composta por um disco com operação com frequência de leitura de aproximadamente 13,56MHz; deve possuir memória mínima de 112B, tempo máximo de leitura de aproximadamente 12,9ms e escrita de 17,6ms, e tempo de retenção de dados de no mínimo 10 anos;</p> <p>"01 módulo unidade de controle e proteção de motores: composto por uma unidade de controle e proteção de motores elétricos trifásicos de até 0,25kW, com contato auxiliar 1NA + 1NF em conformidade com a IEC 60947-4-1, com corrente elétrica de operação mínima de 12A, tensão de trabalho de até 690V; deve possuir unidade de controle com tensão de 24Vcc, com proteção à sobrecarga e curto-circuito, desbalanceamento ou falta de fase e falha do aterramento; deve possuir suporte a protocolo de comunicação CANopen;</p> <p>"01 módulo potenciômetro e indicador: módulo composto por dois potenciômetros multivoltas com dial graduado e 01 indicador digital de tensão e corrente com display duplo de 03 dígitos e iluminação em led; mede tensão entre 0 e 100Vcc e corrente entre 0 e 10A.</p> <p>4.Acessórios:</p> <p>"Kit composto por cabos com isolamento extra flexível e extremidades com terminal pino banana com no mínimo os seguintes cabos: 99 cabos comprimento 1000mm e 16 cabos comprimento 300mm;</p> <p>"Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 10 praticas visando explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Um computador com as seguintes configurações mínimas: processador 8ª Geração do Processador Intel® Core™ i5 (cache de 6 MB, até 3,6 GHz); sistema operacional Windows 10 pro, 64 bits - em Português (Brasil); Placa de vídeo integrada Intel® HD Graphics 630 + placa de vídeo dedicada 2GB DDR5, memória RAM de 8GB (1x8GB), DDR4, 2400 MHz; até 32GB; Disco Rígido (HDD) de 1TB (7200 RPM); deve acompanhar mouse e teclado;</p> <p>"Um monitor de LED de no mínimo 18"; resolução de 1.366 x 768, colorido;</p> <p>"Licenças de software simulador de máquinas virtuais: o simulador de máquinas virtuais deve interagir a animação do ambiente virtual com o controlador lógico programável através</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>de comunicação feita por protocolo modbus TCP do CLP e a porta ethernet do pc. A comunicação entre o pc e o controlador lógico programável deve ser direta sem necessidade de interface de i/o ou de conversão de sinais entre os dispositivos envolvidos garantindo maior velocidade na comunicação do clp e máquina virtual. A programação do clp deve ser feita diretamente no software respectivo do equipamento, por isso o software simulador de máquinas virtuais deve ser compatível com qualquer tipo de clp que possuam comunicação modbus. O simulador de máquinas virtuais deve apresentar três licenças de acesso simultâneo. Uma que permita uma ativação através de mídia física, além de duas licenças que permitam ativação através da internet. A ativação via internet deve se dar em sistema de licenças flutuantes, que são habilitadas pelo usuário através de um código de acesso, e desativadas automaticamente após o uso do simulador. Os códigos de acesso devem estar disponíveis em uma página web protegida por usuário e senha. O simulador deve ter as seguintes características: animação virtual de máquinas através de gráficos 3d, em tempo real e com som; interatividade nos ambientes virtuais, com seleção de câmeras, controle de zoom e movimentação das mesmas pelo ambiente através do mouse do computador; testes de partes do circuito de produção em modo manual; visualização online do estado atual dos sensores e atuadores utilizados no ambiente virtual, bem como, forçar o estado dos atuadores. Deve conter no mínimo 5 (cinco) ambientes de simulação com diferentes níveis de dificuldade sendo estes: 1 - sistema para classificação de peças, com recursos de identificação e separação de 03 peças diferentes, com manipulação virtual de cilindros e esteira. Devem existir 2 sistemas de cilindros tipo xyz, estando um na entrada e outro na saída da esteira. Devem existir 2 sensores de limite em cada cilindro. Na extremidade do eixo z deve existir uma ventosa para sugar a peça de trabalho. Na esteira devem existir duas posições de descarte, onde cilindros expulsam a peça. Deve existir também um sensor indutivo e um sensor óptico reflexivo para identificação do tipo de peça (branca, preta, metálica). A esteira deve apresentar controle de velocidade. 2 - Controle em um sistema de reservatório de líquido, com possibilidade de controle de temperatura e nível de fluido, formado por dois reservatórios (superior e inferior). A bomba deve ter controle de velocidade e o reservatório superior deve ter um sensor analógico de nível, possibilitando assim a criação de malhas de controle específicas como pid. Na saída da bomba deve haver uma válvula para regular a perda de carga na tubulação, de modo a ocasionar interferências na malha de controle. No reservatório inferior deve existir uma resistência para permitir o controle de temperatura da água; 3 - sistema de transporte de passageiros em elevador de 04 andares. Deve permitir a interação com o ambiente através de um menu onde se chamam pessoas, determinando o andar de origem e destino. Estas pessoas devem pressionar os botões equivalentes no prédio e cabine, além de se deslocarem conforme a opção selecionada, possibilitando assim uma fácil validação da lógica de controle criada; 4 - simulação de um portão de garagem, com recurso de chamar veículo, possibilitando uma validação através do controle de colisões; 5 - controle de semáforo de</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>pedestres e veículos, posicionados em um cruzamento de duas ruas. Deve ter interatividade permitindo a chamada de pessoas e carros com destinos específicos. Tanto as pessoas como os carros devem apenas respeitar o sinal do semáforo. Desta forma, devem ser registrados as colisões e atropelamentos, facilitando a validação da lógica desenvolvida; o simulador deve apresentar manual do usuário e caderno de exercícios com no mínimo de 5 propostas de tarefas em cada ambiente virtual;</p> <p>5. Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>6. Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>7. Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados quando da apresentação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios com no mínimo 6 práticas, de forma a explorar os recursos do</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>sistema;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: os três controladores lógico programáveis, interface homem máquina, inversor de frequência, receptor de botoeira sem fio, botoeira sem fio, coluna luminosa, estação rfid, tags rfid e unidade de controle e proteção de motores;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p> <p>"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 3 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4;</p> <p>"Catálogo do fabricante do software simulador educacional tridimensional com capturas de tela dos ambientes virtuais;</p> <p>"Caderno de exercícios do simulador, com no mínimo 10 práticas de laboratório;</p> <p>"A proponente deverá apresentar endereço eletrônico válido, que permita acesso à versão de demonstração do software simulador educacional tridimensional, para possibilitar a verificação de todos os recursos exigidos pelo descritivo. Não serão aceitas animações, apresentações em slides, ou qualquer outro recurso que não seja o próprio software solicitado.</p> <p>"Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.</p>					
18	Bancada para estudo em energias renováveis		Unidade	4,00		
	<p>1.Objetivo: equipamento com finalidade didática, empregando equipamentos destinados ao treinamento em energias renováveis, todos componentes devem estar fixados em módulos para encaixe na bancada, encaixe este sem utilização de ferramentas.</p> <p>2.Os experimentos: equipamento deve permitir o treinamento em sistemas de ligação e monitoramento de variáveis em instalações elétricas; análises conceituais de princípio de conservação de energia e altura manométrica; estudo de conceitos como rendimento e perdas; dimensionamento de sistema de bombeamento de água com placa fotovoltaicas; instalação e utilização de aerogerador de pequeno porte; estudo de topologias off-grid e grid-tie; elaboração de circuitos para fornecimento de energia elétrica por meio de placas</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>fotovoltaicas e aerogerador, acionando cargas dc e ac.</p> <p>3.Características:</p> <p>3.1Estação de trabalho:</p> <p>"Estrutura composta por perfis de alumínio anodizado, aço carbono;</p> <p>"Dimensões aproximadas de 2000x1500x840mm (A X L X P);</p> <p>"Tampo com profundidade mínima de 600mm com fita de borda espessura mínima de 2mm;</p> <p>"Área de encaixe de módulos de 1,2m², para inserção dos módulos didáticos;</p> <p>"Luminária de led superior para iluminação da bancada;</p> <p>"Estação atendendo os requisitos da norma NBR 13967;</p> <p>"Todos parafusos de fixação em aço inoxidável.</p> <p>3.2Fonte da estação de trabalho:</p> <p>"Fonte de alimentação instalada no próprio tampo;</p> <p>"Alimentação 220Vca monofásica;</p> <p>"Chave seccionadora bloqueável por cadeado para seccionamento de todo circuito da fonte;</p> <p>"Proteção contra curto circuito, sobrecarga e choque elétrico;</p> <p>"Mínimo de 02 tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136;</p> <p>"Saída através de bornes 4mm de segurança saída de tensão alternada 220Vca monofásica contemplando bornes fase, neutro e terra, além de tensões contínuas 24Vcc, 10Vcc e 0Vcc;</p> <p>"Botão de emergência para desligamento instantâneo do circuito estando este devidamente monitorado por relé de segurança;</p> <p>"Sinalização de fonte energizada, botão de reset, segurança ok e segurança acionada;</p> <p>"Switch, disponibilizando um ponto de conexão RJ45 na parte frontal da fonte e no mínimo 3 pontos fixos na estrutura da bancada;</p> <p>"A estação de trabalho deve possuir duas tomadas monofásicas padrão segundo norma NBR 14136 e disjuntor de entrada de força no equipamento, ambos fixos na estrutura, sob o tampo de trabalho.</p> <p>3.3Estrutura dos módulos didáticos</p> <p>"Em sua parte frontal, onde estão os bornes de ligação, constituído por placas não condutoras de eletricidade, simbologia de ligação e funcionamento de forma indelével;</p> <p>"Deve apresentar resistência ao impacto e resistência mecânica que impeça a flexão durante o manuseio não sendo aceito materiais de baixa resistência como acrílico;</p> <p>"Deverão possuir fechamento traseiro e lateral, evitando riscos de choque elétrico confeccionado por material com proteção de oxidação;</p> <p>"Todas as conexões elétricas dos componentes instalados através de borne de segurança 4mm;</p> <p>"Todos parafusos de fixação de componentes em aço inoxidável.</p> <p>3.4Composição do conjunto módulos</p> <p>"01 controlador de carga de no mínimo 10A (para painel fotovoltaico): equipado com três</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>led's que indicam a condição sobre o painel solar, bateria e carga; corrente de saída mínima de 10A;</p> <p>"01 módulo lâmpadas: compostos por suporte rosca E-27 e 2 lâmpadas de 12Vcc que podem ser acionadas / desacionadas individualmente;</p> <p>"01 módulo lâmpada: compostos por suporte rosca E-27 e 2 lâmpadas de 220Vac que podem ser acionadas / desacionadas individualmente;</p> <p>"01 tomada monofásica;</p> <p>"01 controlador de carga (para aerogerador): equipamento digital com tensão de saída 12/24/48Vcc, 2 LED'S, sendo um para indicação de funcionamento do módulo e outro para indicação de alerta de corrente alta e estrutura em alumínio;</p> <p>"01 bateria estacionária 12Vcc/30Ah;</p> <p>"01 módulo distribuidor monofásico composto por bornes disponibilizando todos potenciais presentes na fonte do equipamento no bastidor, este módulo deve estar conectado na fonte do equipamento e ser energizado e desenergizado juntamente com os bornes de potenciais presentes na fonte;</p> <p>"01 módulo disjuntor bipolar: corrente de atuação 2A; curva C; capacidade de interrupção de 3kA;</p> <p>"01 inversor de tensão: com potência de saída mínima de 300W e ventilação forçada; alarme sonoro para indicar baixa carga do banco de baterias ou falha; proteções contra baixa tensão na bateria, inversão de polaridade, curto-circuito, sobrecargas e contra superaquecimento; tensão nominal de saída: 220Vca; tensão de entrada: 12Vcc; 2 tomadas padrão NBR 14136 de saída; eficiência máxima do componente acima de 85%; e nível de ruído menor que 1DB a 1 metro de distância;</p> <p>"01 microinversor de tensão: módulo que pode ser ligado à rede elétrica e a placas fotovoltaicas, com potência máxima de saída de no mínimo 220W e fator de potência maior que 0,94; com corrente nominal de saída de 1A; tensão nominal de saída 220Vca; consumo de potência quando estiver sem placa fotovoltaica menor que 35W;</p> <p>"01 módulo fonte de alimentação monofásica: entrada 220Vca, e saída 24Vcc 10A e chave liga/desliga;</p> <p>"01 módulo fonte de alimentação monofásica: entrada 220Vca, e saída 12Vcc 4,5A, com chave liga/desliga;</p> <p>"02 conjuntos módulos solares: cada módulo deve ser autoportante em estrutura de alumínio anodizado, composto por um painel fotovoltaico policristalino com potência de no mínimo 85WP em condições de radiação solar de 1000W/m<sup>2</sup> e 25°C nas células; a tensão de circuito aberto deve ser de no mínimo 21,5V; bornes e acessórios para conexão à estação de trabalho. os painéis devem ser fixados nas estruturas de forma a permitir ajuste de inclinação em no mínimo um plano e permitir associação elétrica em série ou paralelo com outros painéis fotovoltaicos.</p> <p>"01 módulo solar com simulador: equipamento autoportante em estrutura de alumínio</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>anodizado, composto por um painel fotovoltaico policristalino com potência mínima de 10WP em condições de radiação solar de 1000W/m<sup>2</sup> e 25°C nas células; a tensão de circuito aberto deve ser de no mínimo 20,5V e a corrente de curto-circuito de no mínimo 0,50A; lâmpada halógena com refletor, de 500W / 220Vca fixado sobre o painel fotovoltaico a fim de incidir luz sobre o mesmo. A lâmpada deve possuir ajuste de inclinação em dois planos de forma a assemelhar com o movimento do sol; cabos e acessórios para conexão à estação de trabalho para aquisição de dados. O painel deve ser fixado em estrutura de alumínio anodizado de forma a permitir ajuste de inclinação em um plano no mínimo.</p> <p>"01 módulo eólico: equipamento autoportante em estrutura de alumínio anodizado, composto por um aerogerador com potência mínima 350W (com velocidade de 12m/s); diâmetro da hélice aproximado 1,40m; três pás; tensão de saída 12Vcc;</p> <p>"01 módulo eólico com simulador: equipamento autoportante em estrutura de alumínio anodizado; composto por um alternador eólico potência mínima 350W (velocidade de 12m/s); tensão de saída 12Vcc acoplado a um motor trifásico 1,5CV 220/380Vca com fator de potência em 100% mínimo de 0,65 e rendimento em 100% igual ou superior a 81,7, comandado por inversor de frequência. deve permitir simular diferentes condições de vento em um ambiente interno de laboratório. o ajuste de velocidade deve ser feito e conferido através de potenciômetro.</p> <p>"01 módulo de aquisição apto a ler 4 pontos de corrente contínua ou alternada, 4 pontos de tensão contínua e 1 ponto de tensão alternada com escalas compatíveis ao sistema de instalação "off-grid", "grid-tie" e bombeamento. deve possuir porta de comunicação usb.</p> <p>"01 módulo para supervisão: tela tátil (touch screen) de no mínimo 15", processador, memória ram e hd compatível com as exigências da aplicação. o sistema operacional deve ser windows e compatível com o software de monitoramento e supervisão;</p> <p>"01 módulo bombeamento fotovoltaico: montado em estrutura autoportante de perfil de alumínio anodizado, nas dimensões aproximadas de 1500X900X500MM (A X L X P), e deve permitir o bombeamento de água por meio de placa fotovoltaica. O sistema deve apresentar os sistemas com no mínimo as seguintes características:</p> <p>A) estrutura mecânica:</p> <p>O circuito hidráulico deve ser fechado e configurado de forma a realizar o bombeamento de água entre dois tanques dispostos em níveis diferentes (inferior e superior).</p> <p>Os tanques devem ser confeccionados por tubo circular de metacrilato de metila transparente, com volume aproximado de 20 litros cada e não deve possuir roscas para conexões elétricas e hidráulicas. O tanque superior deve conter escala graduada de volume. A tubulação envolvida no sistema hidráulico deve ser de PPR diâmetro aproximado 25mm. A linha de recalque deve possuir um registro tipo gaveta para gerar interferência no sistema e manômetro, para supervisão da pressão na linha. A linha de retorno entre os tanques deve apresentar uma válvula.</p> <p>A bomba empregada deve possuir alimentação 12Vcc, vazão de 6,6l/min, segurança contra</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>fluxo reverso, deve poder operar em temperatura de até 75°C, e desligamento ajustável por pressostato.</p> <p>O reservatório inferior deve apresentar possibilidade de drenagem pela base, a fim de permitir a retirada total do líquido do sistema.</p> <p>B) estrutura de controle:</p> <p>O sistema de controle é baseado em equipamentos instalados no kit com no mínimo as seguintes características:</p> <p>B.1) chaves: deve acompanhar todos os acessórios necessários para operação plena do sistema;</p> <p>B.2) sensor ultrassom plástico localizado no topo do reservatório superior, com saída analógica 0-10vcc, distância de detecção nominal mínima de 0,8m, e led indicativo;</p> <p>B.3) sensores de nível tipo capacitivo devem estar presentes para indicar nível mínimo do tanque inferior e nível máximo do tanque superior;</p> <p>B.4) todos os sinais digitais e analógicos do sistema devem estar disponíveis à borne em um painel para permitir a ligação plena do kit com o restante da bancada.</p> <p>4.Acessórios que devem acompanhar a bancada:</p> <p>"Um kit composto por cabos com isolamento extra flexível e extremidades com terminal pino banana 4mm de segurança empilhável. Deve possuir no mínimo 55 cabos comprimento 1000mm e pino 4mm de segurança empilhável;</p> <p>"Caderno de exercícios do equipamento com no mínimo 5 práticas visando explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Software de supervisão executável no módulo de supervisão que acompanha o circuito, com as seguintes funcionalidades: na situação de aprendizagem em circuito "grid-tie", deve-se exibir um diagrama do circuito, apresentando em tempo real os valores de tensão, corrente e potência de cada parte do circuito; indicar de forma gráfica relações entre a geração e consumo de energia, e o saldo líquido de energia elétrica recebida ou transmitida à rede. Na situação de circuito "off-grid", é necessário exibir um diagrama do circuito, apresentando em tempo real os valores de tensão, corrente e potência de cada parte do circuito. Para a situação de aprendizagem em bombeamento fotovoltaico, um diagrama do circuito deve ser exibido, apresentando os valores de tensão, corrente, potência, energia de cada parte do circuito, além de volume de água no reservatório superior, vazão média, rendimento total, perdas e tempo de experimento, todos exibidos/calculados em tempo real. A medição do experimento deve iniciar e parar automaticamente de acordo com o funcionamento do equipamento, possibilitando a qualquer momento fazer um reset do tempo de experimento juntamente com os valores de medição cumulativos. Além destas, para cada um dos experimentos deve haver um recurso para geração de gráficos, com a possibilidade de comparar grandezas do experimento (no eixo das ordenadas) com o tempo no eixo das abscissas ou também de relacionar uma das grandezas no eixo das abscissas com quaisquer outras no eixo das ordenadas. Deve ser possível nos gráficos</p>					



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>selecionar as medições que serão exibidas, ajustar manual ou automaticamente os limites de escala do gráfico, manipular a visualização com os recursos de arrastar, "zoom in" e "zoom out", e limpar os pontos marcados (quando da visualização em relação a uma grandeza arbitrária no eixo das abscissas). De acordo com a seleção do usuário, deve ser possível também exportar um histórico de valores medidos de até 90 dias diretamente na extensão ".xlsx" do Microsoft Excel, sem a necessidade para o usuário de importar arquivos de outros formatos como CSV. Para cada uma das três situações de aprendizagem deve estar disponível também uma página de ajuda que demonstre ao usuário o esquema de ligação dos dispositivos e instrumentos de medição. A aplicação deve ser compatível com o Windows 7 ou posterior.</p> <p>5.Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>6.Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>7.Análise do equipamento proposto: apresentar junto a proposta os seguintes documentos para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>será feita com base nos dados informados quando da apresentação da proposta ajustada. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Caderno de exercícios com no mínimo 5 práticas, de forma a explorar os recursos do sistema;</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: inversor grid-tie, software supervisor, painéis fotovoltaicos, sensor ultrassom, sensores de nível; bomba hidráulica;</p> <p>"Folder do software com as telas do supervisor montado para a aplicação;</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p> <p>"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 3 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4;</p> <p>"Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.</p>					
19	Célula robotizada educacional		Unidade	4,00		
	<p>1.Objetivo: equipamento destinado ao treinamento de robótica industrial em uma célula de manipulação de peças auxiliada por sistema de visão, simulação de trajetórias e de solda.</p> <p>2.Os principais experimentos que devem ser atendidos são: operação do sistema do robô; conhecimento e uso dos sistemas de coordenadas; métodos de calibração da ferramenta e dados de carga da ferramenta; realização de ajuste; calibração de uma peça de trabalho; uso do navegador, criação de programas e arquivamento dos programas; programação de movimentos; inserir, apagar e manipular pontos; uso de lógica e programação de garra; trabalhos com variáveis do tipo simples; trabalhando com modo automático; utilização de sistema de visão integrado com robô</p> <p>3.Especificações Técnicas:</p> <p>"Bancada autoportante apoiada sobre quatro rodízios, com estrutura feita em alumínio anodizado nas dimensões aproximadas de 2000x1100x1100 (A x L x P). Deve possuir quatro colunas sobre as quais se necessita apoiar, na posição intermediária, o tampo que corresponde à superfície de trabalho, devendo este apresentar perfis de alumínio por toda a</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>área de 1100x1100mm. Sobre esta superfície de trabalho devem estar apoiados o robô, e conjunto de peças para manipulação. A controladora do robô, painel elétrico e demais elementos periféricos devem estar sob a superfície de trabalho protegidos por um fechamento de madeira nas quatro laterais. Em um dos lados deve existir uma porta dupla que permita acessar os componentes instalados. As laterais que compreendem a parte de cima da superfície de trabalho devem estar protegidas por acrílico com pelo menos 6mm de espessura em três lados sendo o lado principal, por onde se acessa a base de separação de peças, protegido por porta monitorada por sensor magnético de segurança. Na parte superior da bancada deve constar um fechamento para evitar o acúmulo de sujeira. Também devem estar fixadas duas luminárias LED para permitir uma boa visualização do equipamento.</p> <p>"Robô: deve apresentar a seguinte amplitude de movimento Eixo 1 (A1) com +/-170°; Eixo 2 (A2) com +50/-170°; Eixo 3 (A3) com +155/-110°; Eixo 4 (A4) com +/-175°; Eixo 5 (A5) com +/-120°; Eixo 6 (A6) com +/-350°; capacidade de operar entre +5 e +45°C; classe de proteção IP40; freio nos seis eixos; precisão de repetição de posição: +-0,02mm; envelope de trabalho de pelo menos 540mm; capacidade mínima de carga 3 kg;</p> <p>"Controlador robô: com disco rígido SSD; interface USB 3.0, GbE, DVI-I; frequência da rede 50/60 Hz; tensão de operação AC 200 a 230V; IP20; temperatura de operação entre +5 e +45°C; interface em ambiente Ethernet/IP;</p> <p>"Unidade de programação/teach pendant: display colorido mínimo 8,4" e com função Touch Screen; mouse 6D integrado; chave de seleção do modo de operação;</p> <p>"Software de simulação e programação off-line compatível com robô e controladora com 15 licenças de uso simultâneo</p> <p>"Câmera de visão 3D: sistema de identificação de objetos com tensão de alimentação de 24Vcc; 2 entradas digitais, 3 saídas digitais 1 saída analógica; resolução de imagem de pelo menos 160 por 120 pixel; taxa de leitura de pelo menos 20 Hz; interface de comunicação Ethernet/IP; grau de proteção IP65.</p> <p>"Garra: de acionamento elétrico, com 2 dedos, com força compatível para manipulação de todos os periféricos da bancada, com controlador com porta de comunicação Ethernet</p> <p>"Módulo controlador lógico programável: alimentação 24Vcc, 14 entradas digitais discretas (4 entradas de contagem rápida, de 200khz); 10 saídas digitais a transistor tipo PNP, 2 saídas digitais rápidas com frequência de 100khz; 1 porta de comunicação RJ45 Modbus TCP/IP e 1 porta mini USB 2.0 ambas portas devem permitir transferência de programação; 1 porta serial RS232/RS485; 1 porta serial RS485; deve atender certificação CSA; protocolo de comunicação Modbus TCP/IP; Ethernet/IP; interface de programação compatível com ambiente windows (microsoft), simulador da programação efetuada; alteração online da programação.</p> <p>"Periféricos da bancada; deve haver um sistema para soltar a peça de maneira aleatória sobre uma base para identificação da posição através da câmera com posterior</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>manipulação; deve haver um sistema fechado de trajetória em conjunto com uma garra circular para fácil identificação de colisões; deve haver um magazine com ajustes de rotação e inclinação para criar diferentes condições de armazenamento de peças; deve haver um kit com quatro peças capaz de explorar condições distintas de soldagem como: junta em t ascendente, junta em t sobre cabeça, solda chanfro, solda em elemento circular (cada junta deve possuir cordões de solda de pelo menos 150mm de comprimento).</p> <p>"Botoeira com botão de emergência, botões de comando e sinalização do processo.</p> <p>"Peças de trabalho: 12 cubos retangulares com aresta de aproximadamente 40mm</p> <p>"Todos os componentes de automação e controle da bancada devem estar instalados dentro de um painel elétrico, que deve ficar na base da bancada.</p> <p>"O conjunto didático deve apresentar uma licença individual de software simulador de máquinas virtuais, onde o simulador deve interagir a animação do ambiente virtual com o controlador lógico programável através de comunicação feita por protocolo Modbus do CLP (Serial ou Ethernet) e a porta Serial/Ethernet do PC. A comunicação entre o PC e o controlador lógico programável deve ser direta sem necessidade de interface de I/O ou de conversão de sinais entre os dispositivos envolvidos garantindo maior velocidade na comunicação do CLP e máquina virtual. A programação do CLP deve ser feita diretamente no software respectivo do equipamento, por isso o software simulador de máquinas virtuais deve ser compatível com qualquer tipo de CLP que possuam comunicação Modbus. O simulador de máquinas virtual ter as seguintes características: animação virtual de máquinas através de gráficos 3D, em tempo real e com som; interatividade nos ambientes virtuais, com seleção de câmeras, controle de zoom e movimentação das mesmas pelo ambiente através do mouse do computador; testes de partes do circuito de produção em modo manual; visualização online do estado atual dos sensores e atuadores utilizados no ambiente virtual, bem como, forçar o estado dos atuadores. Deve conter no mínimo um ambiente de simulação - sistema para classificação de peças, com recursos de identificação e separação de 03 peças diferentes, com manipulação virtual de cilindros e esteira. Devem existir 2 sistemas de cilindros tipo XYZ, estando um na entrada e outro na saída da esteira. Devem existir 2 sensores de limite em cada cilindro. Na extremidade do eixo Z deve existir uma ventosa para sugar a peça de trabalho. Na esteira devem existir duas posições de descarte, onde cilindros expulsam a peça. Deve existir também um sensor indutivo e um sensor óptico reflexivo para identificação do tipo de peça (branca, preta, metálica). A esteira deve apresentar controle de velocidade.</p> <p>4. Normatização:</p> <p>"A bancada deve atender às normas de segurança e fabricação vigentes, incluindo a NR-12 no que for aplicável, devidamente assegurados através de análise de risco e anotação de responsabilidade técnica (ART) emitida por profissional legalmente habilitado;</p> <p>"A bancada deve atender ao item 12.5.2 da norma NR-12: "Os sistemas de segurança devem ser selecionados e instalados de modo a atender aos seguintes requisitos: a) ter</p>					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM****95591764000105****Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>categoria de segurança conforme apreciação de riscos prevista nas normas técnicas oficiais; b) estar sob a responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado; c) possuir conformidade técnica com o sistema de comando a que são integrados; d) instalação de modo que dificulte a sua burla; e) manterem-se sob vigilância automática, ou seja, monitoramento, se indicado pela apreciação de risco, de acordo com a categoria de segurança requerida, exceto para dispositivos de segurança exclusivamente mecânicos; f) paralisação dos movimentos perigosos e demais riscos quando ocorrerem falhas ou situações anormais de trabalho."</p> <p>"A bancada deve ter manual de instruções com informações relativas à segurança em todas as fases de utilização, estando eles de acordo com a norma NR-12 item 12.13.3 "Os manuais de máquinas e equipamentos, nacionais ou importados, fabricadas a partir da vigência deste item, devem seguir as normas técnicas oficiais ou internacionais aplicáveis", norma ABNT NBR 16746.</p> <p>5.Treinamento</p> <p>"A contratada/fabricante deverá ministrar treinamento de operação, segurança e manutenção da máquina/equipamento a ser realizado no local de entrega do equipamento;</p> <p>"O treinamento deverá ter duração mínima de 16 horas;</p> <p>"Todas as despesas referentes ao treinamento serão por conta e responsabilidade do fornecedor, ficando a cargo da universidade as despesas com os seus colaboradores que participarão do referido treinamento.</p> <p>6.Análise Técnica: os seguintes documentos devem ser apresentados junto a proposta para que seja feita a análise técnica. A inobservância destas exigências, resultará na desclassificação da proposta para o (s) item (ns) correspondente (s). A avaliação técnica será feita com base nos dados informados no momento da apresentação da proposta. Arquivos contendo apenas fotos, ou ainda que sejam cópia do termo de referência do próprio item serão desconsiderados e as propostas desclassificadas:</p> <p>"Catálogo do item ofertado. Não será considerado como catálogo, arquivo em formato texto e que seja produzido através de montagem e colagem de imagens e transcrição simples das especificações técnicas deste edital;</p> <p>"Catálogo/folder com referências do fabricante comprovando as exigências mínimas das especificações técnicas dos componentes: robô, controladora do robô, unidade de programação/teach pendant, controlador lógico programável e câmera 3D.</p> <p>"Documento de apreciação de risco prevista nas normas técnicas oficiais, conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "A";</p> <p>"Documento de anotação de responsabilidade técnica (ART) comprovando para a equipe técnica que o equipamento está sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado conforme NR-12 item 12.5.2 alínea "B".</p> <p>"Em caso da proponente ser uma revenda, a mesma deverá apresentar carta do fabricante autorizando a comercialização dos referidos itens do edital;</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	"Desenhos técnicos com as projeções ortogonais em 3 vistas (superior, frontal e lateral esquerda ou direita), devidamente cotadas, em folha formato A3 ou A4; "Cópia do certificado do instrutor emitido pelo fabricante do robô com carga mínima de 40 horas. "A proponente deverá apresentar endereço de internet (link eletrônico) válido, que permita acesso à versão de demonstração do software simulador educacional tridimensional, para possibilitar a verificação de todos os recursos exigidos pelo descritivo. Não serão aceitas animações, apresentações em slides, ou qualquer outro recurso que não seja o próprio software solicitado. "Manual de instruções com informações relativas à segurança e utilização de acordo com a norma NR-12, item 12.13.3.					
20	Microscópio digital, com as seguintes especificações: Sensor de Imagem: igual ou superior a 2.0 Mega Pixels; Resolução: igual ou superior a 1600x1200 Taxa de frame: 30 fps Relação de ampliação: de 20 a 1600x ou superior. Formato de vídeo: AVI. Foto formato: JPEG ou BMP. Fonte de luz: entre 6 e 10 LED, com possibilidade de ajuste da luminosidade. Fonte de alimentação: DC 5V da porta USB. Sistema Operacional: Windows 7 / 8 / 10 / Vista / XP. O produto deve acompanhar suporte para fixação e CD com software de instalação de drive do dispositivo, caso necessite de instalador.		Unidade	5,00	_____	_____
21	Gerador de Sinal de Rádio Frequência (RF)  1.Objetivo: equipamento destinado ao uso em atividades de ensino relacionadas as disciplinas de sistemas de telecomunicações.  Especificações Técnicas: O equipamento pode apresentar características iguais ou superiores (melhores) as solicitadas.  2.Frequência: "Gerar sinais iguais ou superiores a faixa de frequência compreendida entre 100 kHz a 6 GHz; "Potência de saída no mínimo de 10 dBm; "Modulações AM, FM e PM; "Modulações interna e externa; "Saídas de RF com impedância de 50 ohms;		Unidade	5,00	_____	_____

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	"Acessórios básicos;  3. Conectores de interface: "USB: USB 2.0; "Ethernet (LAN): Base -T 10/100;  4.Alimentação do equipamento: "Tensão de alimentação: 220 Vac - 60Hz;  5.Normatização: " O equipamento está de acordo com as diretivas da União Europeia, em relação aos requisitos de imunidade e emissões com relação à compatibilidade eletromagnética (EMC) de equipamentos elétricos;  Modelo de referência: SMCV100BP1 e SMCVB-KB106 (RS SMB 100A)					
22	Analizador de Espectro com Ponte VSWR  1.Objetivo: equipamento destinado ao uso em atividades de ensino relacionadas as disciplinas de sistemas de telecomunicações. 2.Descritivo do produto: Um analisador de espectro é utilizado para fornecer uma visão eficaz sobre o desempenho de um circuito de RF.  O equipamento pode apresentar características iguais ou superiores (melhores) as solicitadas.  3.Especificações técnicas:  "Faixa de frequência: 100 kHz à 6 GHz; "Resolução de largura de banda: 10 Hz à 3 MHz; "Permite a transferência de dados entre o analisador e o computador através de porta USB e/ou LAN; "Possui entrada com impedância de 50Ω para sinais de RF; "Possui ponte VSWR ou dispositivo similar interno / externo que permite caracterizar, em frequência, dispositivos de micro-ondas, incluídas principalmente medidas de antenas usando VSWR; "Alimentação 220V / 60 Hz; "Acessórios básicos; "O equipamento está de acordo com as diretivas da União Europeia, em relação aos requisitos de imunidade e emissões com relação à compatibilidade eletromagnética (EMC)		Unidade	5,00		

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
23	<p>de equipamentos elétricos;</p> <p>Modelo de referência: FSC6</p> <p>Ponteira Diferencial de Alta Tensão</p> <p>1.Objetivo: equipamento destinado ao uso em atividades de ensino relacionadas as disciplinas de eletrônica.</p> <p>2.Descritivo do produto: Uma ponteira diferencial de alta tensão é usada para medição da diferença de tensão entre dois pontos de testes onde nenhum dos pontos de teste está aterrado.</p> <p>O equipamento pode apresentar características iguais ou superiores (me-lhores) que as solicitadas.</p> <p>3.Especificações técnicas:</p> <p>"Largura de banda: 50 MHz;</p> <p>"Tempo de subida: 7,8 ns;</p> <p>"Atenuação: 50:1 / 500:1;</p> <p>"Tensão Diferencial Máxima: +/- 1300V;</p> <p>"Tensão Máxima em relação ao Terra: 1000 Vrms (CAT II);</p> <p>"Capacitância de Entrada Diferencial: 2 pF;</p> <p>"Capacitância de Entrada de Terminação Única: 4 pF;</p> <p>"Resistência da Entrada Diferencial: 10 M?;</p> <p>"Resistência de Entrada de Terminação Única: 5 M?;</p> <p>"Resistência do Cabo (Temo de propagação): 1,5 (21 ns);</p> <p>"Conector de Interface: BNC (1 M?);</p> <p>"O equipamento possui certificações UL e CSA;</p> <p>A Ponteira Diferencial de Alta Tensão deverá ser compatível com oscilos-cópios Tektronix TBS1052B, visto que já possuímos esse modelo de osci-loscópio.</p> <p>Modelo de referência: P5200A</p>		Unidade	10,00		
24	<p>Ponteira de Corrente DC / AC Isolada</p> <p>1.Objetivo: equipamento destinado ao uso em atividades de ensino relacionadas as disciplinas de eletrônica.</p> <p>2.Descritivo do produto: Uma ponteira de corrente é usada para me-dição da corrente elétrica em circuitos eletrônicos através do cam-po eletromagnético gerado ao redor do condutor, sendo assim uma medição de modo não-invasivo.</p>		Unidade	10,00		



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<p>O equipamento pode apresentar características iguais ou superiores (me-lhores) as solicitadas.</p> <p>3.Especificações técnicas: "Corrente Máxima: 30 A DC; 30 A rms; 50 A pico; "Corrente mínima: 1 mA; "Largura de banda: DC - 120 MHz; "Tempo de subida: =&lt; 2,92 ns; "Interface: TekPVI ou equivalente; "O equipamento está de acordo com as diretivas da União Eu-ropéia, em relação aos requisitos de imunidade e emissões com relação à compatibilidade eletromagnética (EMC) de equipamentos elétricos;</p> <p>A Ponteira de Corrente deverá ser compatível com osciloscópios Tektro-nix MDO3012, visto que já possuímos esse modelo de osciloscópio.</p> <p>Modelo de referência: TCP0030A</p>					
25	Osciloscópio Digital de 4 canais		Unidade	10,00		
	<p>4.Objetivo: equipamento destinado ao uso em atividades de ensino relacionadas as disciplinas de eletrônica.</p> <p>5.Descritivo do produto: Um osciloscópio é usado para capturar e medir sinais elétricos e/ou eletrônicos de baixa intensidade.</p> <p>O equipamento pode apresentar características iguais ou superiores (me-lhores) as solicitadas.</p> <p>6.Especificações técnicas: "Tela igual ou superior a 9 polegadas; "Suporta sondas BNC passivas tradicionais e sondas ativas de tensão e corrente. Também suporta sondas diferencias e atu-ais com escala e unidades automáticas; "Conectores compatíveis com interface TekPVI ou equivalente, visto que já possuímos ponteiras com esse tipo de conexão; "Comprimento de registro igual ou superior a 5M; "Taxa de amostragem igual ou superior a 2 GS/s (meio canal) - 1 GS/s todos os canais; "4 canais analógicos; "Largura de banda de 70 MHz ou superior; "Resolução vertical 8 bits ou superior;</p>					

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	"Possui função FFT para análise rápida da forma de onda; "Possui ao menos uma porta USB 2.0 para armazenamento de dados; "Possui ao menos uma porta Ethernet 10 / 100 BASE-T; "Alimentação 220V / 60 Hz; "O equipamento está de acordo com as diretivas da União Eu-ropéia, em relação aos requisitos de imunidade e emissões com relação à compatibilidade eletromagnética (EMC) de equipamentos elétricos;  Modelo de referência: TBS2074B					
26	Medidor Digital de Potência		Unidade	6,00		
	1.Objetivo: equipamento destinado ao uso em atividades de ensino relacionadas as disciplinas de eletrônica. 2.Descritivo do produto: Um medidor digital de potência é usado para capturar e medir grandezas elétricas em máquinas e equipamentos.  O equipamento pode apresentar características iguais ou superiores (melhores) as solicitadas.  3.Especificações técnicas: "Modelo com 03 elementos de medição; "Faixas de entrada de tensão: 15, 30, 60, 150, 300 e 600V; "Faixas de entrada de corrente: 0.5, 1, 2, 5, 10 e 20A; "Com display de indicação das medições; "Precisão básica 0,1% leitura + 0,05% faixa; "Range de frequência de: CC e de 0,1Hz à 100kHz; "Medição de V, A, W, VA, var, PF, AHz, ângulo, V e A pico, +/-Wh, +/- Ah; "Medição de harmônica até a 50 ordem ou mais, para tensão/corrente e potência; "Com interface de comunicação USB-PC; "Com interface de comunicação RS-232; "Cabo de força padrão brasileiro NBR 14136; "Interface Ethernet; "Possui função de análise de harmônicas; "Alimentação 220V / 60 Hz; "O equipamento está de acordo com as diretivas da União Europeia, em relação aos requisitos de imunidade e emissões com relação à compatibilidade eletromagnética (EMC) de equipamentos elétricos;  Modelo de referência: WT333E-C2-N/C7/G5					

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
27	Balança com capacidade de 50Kg, faixa de pesagem: 50Kg/10g, display/ visor: LED Vermelho de alto brilho, display de peso: 5 Dígitos (Até 999,99), função: Liga / Desliga / Tara / Zero, frequência da rede elétrica: 50/60 Hz, consumo máximo: 15 W, tensão: Automático para 110 / 220VCA com tolerância de -15% a + 10% – Fonte Externa, modelo aprovado pelas Portarias 013/04 e 162/04, com 01 Fonte de alimentação.		Unidade	3,00		
28	Betoneira, funcionamento motor: elétrico, potência mínima motor: 1,3 CV, rotação: 1.75 0 RPM, capacidade mínima tambor: 120 l, características adicionais: monofásico, tensão 220v, com rodas, normas técnicas: NBR 10342.		Unidade	2,00		
29	Aeronave teleguiada drone. Marca: dji. Fabricante: dji. Nome do modelo: dji ma vic 2 zoom. Descrição detalhada do objeto: câmera: sensor 1/2.3", cmos, píxeis efetivos 12 milhões; resolução de vídeo 4k (3840×2160 24/25/30p), 2.7k (2688× 1512 24/25/30/48/50/60p), fhd (1920×1080 24/25/30/48/50/60/120p); distância máxima de voo (sem vento) 18 km (a constantes 50 km/h); sistema de detecção de obstáculos omnidirecional (frontal, traseiro, superior, inferior, lateral); tempo máximo de voo (sem vento) 31 minutos (a constantes 25 km/h); sistema de posicionamento gps+glonass; distância máxima de transmissão (sem obstruções).		Unidade	3,00		
30	Paquímetro digital 150 mm em aço, medição externa, interna, profundidade e res salto; fabricados em aço inoxidável, indicador de cristal líquido com 5 dígito s mais o sinal (-) e a indicação milímetro/polegada; leitura 0,01mm/.0005';repetitividade: 0,01mm/.0005'; função zero em qualquer ponto; tecla de liga/desliga; tecla conversora mm/polegada; indicação de bateria com carga (dígitos piscando); com roldana para ajuste rápido; possui parafuso de fixação; alimentação por bateria tipo sr-44; fornecido com estojo plástico).		Unidade	9,00		
31	Furadeira - funções de perfurador com ou sem impacto; - uso indicado: para concreto, madeira e alvenaria; - potência mínima: 800 watts; - rotação mínima por minuto até: 1500 rpm; - impacto mínimo por minuto até: 3000 ipm; - rotação reversível esquerda e direita; - botão trava para trabalhos contínuos; - força mínima: 2,7 j; - mandril: sds-plus; - kit mínimo de peças: 01 maleta de transporte; 01 marteleiro; 01 manual de instruções; 01 empunhadura adicional; 01 talhadeira; 01 ponteira; 02 brocas de 6 mm e 8mm; 01 limitador de profundidade. - bivolt; - garantia de no mínimo 1 ano.		Unidade	3,00		
32	Trena eletrônica, tipo: digital, método de medição: a laser, alcance:50 m, tipo visor: cristal líquido, quantidade dígitos: 5, características adicionais: pegador revestido em borracha.		Unidade	3,00		
33	Trena eletrônica, tipo: digital, método de medição: a laser, alcance: 100 m, tipo visor: cristal líquido, características adicionais: função trilha/medidas contínuas/adaptável a tripé.		Unidade	3,00		
34	Decibelímetro, resolução som: 0,10 db, faixa medição: 30 a 130 db, faixa frequência: 31,50 hz a 8 khz, altura: 256 mm, largura: 80 mm, profundidade: 38 mm, tipo visor: cristal líquido, tipo microfone: eletreto 6 mm, tipo mudança escala: automática, tipo alimentação: bateria, voltagem bateria:9 v, peso:275 g, temperatura operação: 0 a 40 °c, temperatura		Unidade	10,00		

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	conservação: -10 a 60 °c, precisão: +/- 1,50 db, aplicação: medição nível ruído, normas técnicas: iec 651 tipo 2 e ansi s1.4 tipo 2, características adicionais: filtro absorção ruído fundo/indicação bateria fraca.					
35	Furadeira de bancada - furadeira de bancada com chave liga/desliga; mesa gira tória inclinável, alavanca de aproximação com 3 braços; com protetor de mandril; potência do motor mínimo de 1/2hp / 350w; tensão: 220v. Rotação do motor igual ou superior a 3000rpm com pelo menos 5 velocidades do eixo; mandril de 16mm (5/8) - ref: fortg pro fg010.		Unidade	4,00	_____	_____
36	Serra Tico-Tico de Bancada com Potência mínima 1/6cv (120W), rotação: 1700 rpm, tensão nominal: 127/220 bivolt, velocidade da lâmina de serra: 1700 rpm, dimensões da lâmina (18D/pol) 2 x 0,3 x 133mm (18D/pol), dimensões da lâmina: (15D/pol) 3 x 0,5 x 133mm (15D/pol), comprimento total da lâmina: 133mm, altura máxima de cortes retos: 50 mm (espessura da madeira), altura máxima de cortes curvos: 15 mm (espessura da madeira), inclinação da mesa 0 – 45°, avanço de corte (garganta) 16" (406,4mm), dimensões da mesa: 253 x 413mm, voltagem: 110V/220V.		Unidade	4,00	_____	_____
37	Serra tico tico profissional. Potência de 500 watts, 0 a 3.200 golpes por minuto, capacidade de corte de 40 mm para aço e 135 mm para madeira, ação orbital de 4 posições e 100% rolamentada. Sapata ajustável em 45° para cortes angulares. Ação orbital - 4 posições. Sistema de limpeza com extração de pó. 100% rolamentada. Troca da lâmina sem chave. Rotação: 0 - 3.200 gpm. capacidade de corte: aço: 40 mm madeira: 135 mm. peso: 2.92 kg dimensões (c x l x a): 32.00 x 24.00 x 8.50 centímetros.		Unidade	3,00	_____	_____
38	Serra Circular de Mesa 10 POL 2000W RZ-SM10/M RAZI, com lâmina de serra de 10" (254 mm) e mesa de corte espaçosa; com guia lateral, esquadro para ângulos, proteção da lâmina em acrílico e regulagem de ângulo e de altura da Serra, com extensor da mesa em ambos os lados, tensão: 220V, potência mínima 2000W, rotação: 4800RPM, ângulo de inclinação da serra até 45°, capacidade de corte 90°: 72mm, capacidade de corte 45°: 50mm, comprimento da mesa: 643mm, largura da mesa: 546mm.		Unidade	3,00	_____	_____
39	Tupia laminadora, 220V, motor tipo universal, potência 550 W, velocidade sem carga 33.000 rpm, diâmetro pinça 6 mm, profundidade de corte 30 mm, peso líquido 1,9 kg, aplicação em madeira. Acompanham o produto 1 chave de aperto, 1 guia para corete, 1 pinça 1/4", 1 pinça 6mm, certificado de garantia e manual de instruções.		Unidade	3,00	_____	_____
40	Lixadeira tipo angular, potência mínima 900 watt, tensão alimentação: 110/220 v, velocidade: 5.000 rpm, diâmetro disco: 7 pol.		Unidade	5,00	_____	_____
41	Lixadeira de Cinta e Disco de Bancada com Potência de 375W, tensão Bivolt, dimensões da mesa: 190 x 125mm, dimensões da lixa 100 x 915mm, disco de lixa: diâmetro de 150mm, velocidade da correia 5,6m/seg, velocidade sem carga: 1700rpm.		Unidade	3,00	_____	_____
42	Moto Esmeril de bancada, com potência mínima 360 watts, 1/2", Monofásico com Proteção		Unidade	3,00	_____	_____

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	- MMi-50 - Motor 60 HZ - 2 pólos Rotações do cabeçote: máximo 3560 RPM, Rebolos: 6x3/4x1/2", Voltagem: 220 Volts, com chave liga e desliga, com voltagem única, cabo com plug conforme especificações do Inmetro, itens Inclusos: rebolo, protetor visual.					
43	Plaina Elétrica Industrial com potência mínima 620 watts, modelo: KP0800, largura do Corte: 82 mm, profundidade máxima do corte: 9 mm, profundidade do corte por passagem: 2,5 mm, rotação: 17.000 RPM, voltagem: 220 Volts. Itens Inclusos: 01 Conjunto do calibrador da faca 01 Guia reta 01 Faca plaina afiável 01 Chave soquete.		Unidade	3,00		
44	Rebitador pneumático com capacidade até 3/16 (alumínio), entrada de ar: 1/4 (F), peso 1,5 Kg, tração 720 Kgf, consumo de ar instantâneo 0,13 Pcs Ou 3,77 L/Seg, pressão De Trabalho: 90 Psi.		Unidade	3,00		
45	Cortadora de Metais Policorte 14 Pol. 2400W com Disco, com capacidade de corte em seção retangular 0° 100 x 196 mm, capacidade de corte em seção quadrangular 0° 119 x 119 mm, Capacidade de corte em perfil L de 0° 130 x 130 mm, Dimensões da ferramenta (largura x comprimento x altura) 90 x 290 x 480 mm, Nº de rotações (sem carga) 3,800 r.p.m., Potência nominal absorvida 2,400 W, Bosch Heavy Duty: potência, desempenho e robustez redefinidos. Garantia de 1 ano. Ref.: BOSCH-GCO-14-24.		Unidade	3,00		
46	Vibrador de Concreto, com potência 2200W, com Mangote 3,5 Metros GVC 22EX, voltagem: 220V, com Fusível de segurança que protege o equipamento contra sobrecarga em casos de travamento do mangote, com Sistema de troca rápida dos mangotes, com Dispositivo de segurança ao operador (PRCD) que protege o operador contra choques elétricos. Acompanha: Mangote para vibrador de 3,5 Metros.		Unidade	3,00		
47	Micro Retífica, com potência mínima 90 W, RPM: 5.000 - 32.000 / min, funções: aparar, esculpir, gravar, fresar, cortar, esmerilhar, polir, afiar e limpar, itens inclusos: 01 Micro Retífica 01 Acoplamento flexível 01 Estojo para armazenagem 01 Ponta para gravar 106 01 Ponta para gravar 107 36 Discos de corte 409 36 Lixas 411 01 Tubo de lixa com suporte 01 Tubo de lixa		Unidade	9,00		

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	01 Broca 3,2mm 02 Hastes adaptadoras 02 Discos de feltro 01 Pasta para polimento 01 Chave de aperto Garantia: 24 meses Modelo: 3000 Ref.: F0133000GB-000					
48	Máquina solda portátil, tensão 220 V, frequência nominal 60 HZ, fator potência 0,93, aplicação solda peq./méd. Porte em alumínio, ferro e inox, características adicionais display lcd, garra obra, porta eletrodo e alça tra , faixa corrente 5 a 200 a, tipo inversora.		Unidade	3,00	_____	_____
49	Carrinho de mão super reforçado. Produto de qualidade superior, robusto, desenvolvido para suportar as condições de trabalho de qualquer tipo de obra. Pintura anticorrosiva eletrostática (a pó). Caçamba reforçada, fabricada em chapa d e aço 16 (1,5mm), varal reforçado, fabricado em tubo de aço 1,5mm. Volume máximo: 60 litros; carga máxima: 150kg, comprimento: 160cm, largura: 62cm /altura: 61cm.		Unidade	3,00	_____	_____
50	Ferro de solda, fabricado em materiais resistentes e de alta durabilidade, cabo confortável e seguro, produto produzido e testado conforme normas específicas, haste metálica, ponteira de trabalho, cabo para manuseio do equipamento, cabo elétrico, suporte metálico, especificações técnicas: potência mínima 70w, tensão 220V frequência 60HZ, comprimento do cabo elétrico 1 m.		Unidade	5,00	_____	_____
51	Jogo de Ferramentas com 110 Peças. Contendo os seguintes itens: - 1 Extensão de 5 Pol. com Encaixe de 1/2 Pol. - 1 Extensão de 2 Pol. com Encaixe de 1/4 Pol. - 1 Extensão de 4 Pol. com Encaixe de 1/4 Pol. - 1 Extensão Flexível 6 Pol. 1/4 Pol.(m) x 1/4 Pol.(f) - 1 Cabo T de 10 Pol. - 1 Junta Universal com Encaixe de 1/2 Pol. - 1 Junta Universal com Encaixe De 1/4 Pol. - 11 Chaves Combinadas em CR-V, tamanhos: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19mm - 4 Suportes para Bits - 1 Adaptador para Bits com Cabo e Catraca Encaixe de 1/4 Pol. - 40 Bits com Encaixe de 1/4 Pol.: - 7 Bits Fenda: 2pc 3.5, 2pc 4.0, 5.5, 6.5, 8mm - 3 Bits Quadradas: S1, S2, S3 - 8 Bits Fenda Cruzada: 2x PH0 / 2x PH1 / 2x PH2 / 2x PH3mm - 2 Adaptadores - 7 Bits Torx: T10, T15, T20, T25, T27, T30, T40		Unidade	3,00	_____	_____

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 Bits Pozidriv: PZ1, PZ2, PZ3</li> <li>- 4 Bits Tri-wing: 1, 2, 3, 4</li> <li>- 6 Bits Hexagonais: 2, 3, 4, 5, 6, 7mm</li> <li>- 2 Chaves de Fenda: 5 x 75mm, 6 x 100mm</li> <li>- 2 Chaves de Fenda Hexagonais: PH1 75mm, PH2 100mm</li> <li>- 1 Suporte Manopla para Bits</li> <li>- 1 Alicate de Corte Diagonal 6 Pol.</li> <li>- 1 Alicate de Bico Meia-cana 8 Pol.</li> <li>- 1 Alicate Bomba D'Água 10 Pol.</li> <li>- 1 Catraca Reversível de 10 Pol. com Encaixe de 1/2 Pol.</li> <li>- 1 Catraca Reversível de 6 Pol. com Encaixe de 1/4 Pol.</li> <li>- 2 Soquetes de Vela com Encaixe de 1/2 Pol: 16 e 21mm</li> <li>- 15 Soquetes com Encaixe de 1/2 Pol.: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27mm</li> <li>- 11 Soquetes com Encaixe de 1/4 Pol.: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14mm</li> <li>- 8 Chaves Hexagonais: 1.5, 2, 2.5, 3, 4, 5, 5.5, 6mm</li> <li>- 1 Suporte para Chaves Hexagonais</li> <li>- 1 Maleta com Berços e Identificação de Medidas</li> </ul> <p>Garantia: 3 Meses. Ref.: LITH-LT2050</p>					
52	Jogo de ferramentas, 103 Peças Com Maleta, o Kit é composto por 19 brocas para metal HSS-TiN de 1,5-7mm, 5 brocas para pedra em metal duro de 4-10mm, 9 brocas para madeira de 3-10mm, 2 brocas de fresa plana de 16/22mm, 40 pontas parafusadoras de 25mm PH 0/0/1/1/2/2/2/3/3/3, PZ 0/0/1/1/2/2/2/3/3/3, SL 4/4/6/6/7/7; HEX 3/4/5/6, T 10/10/15/15/20/20/25/25/30/40, 13 pontas aparafusadoras de 50mm PH 0/1/2/3, PZ 0/1/2/3, SL 4/6, T 10//20/25, 7 chaves de caixa de 5/6/8/10/11/12/13mm, 4 serras copo HCS de 32/38/44/54mm, 1 adaptador para serra craneana, 1 chave Allen, 1 suporte universal magnético e 1 escareador.		Unidade	3,00	_____	_____
53	Alicate corta vergalhão de 30 polegadas - Possui lâminas intercambiáveis e forjadas de grande resistência - Empunhadura ergonômica, cabos que garantem segurança no trabalho - Corpo de aço cromo molibdênio com acabamento com pintura - Pegadores em PVC para maior conforto durante o manuseio - Resistente e eficiente para o seu trabalho! - Indicado para abertura de contêiner fazendo o rompimento de lacres - Utilizado nas indústrias mecânicas, metalúrgicas, serralherias e construção civil.		Unidade	3,00	_____	_____
54	Alicate corta vergalhão de 18 polegadas - Possui lâminas intercambiáveis e forjadas de grande resistência - Empunhadura ergonômica, cabos que garantem segurança no trabalho - Corpo de aço cromo molibdênio com acabamento com pintura - Pegadores em PVC para maior conforto durante o manuseio - Resistente e eficiente para o seu trabalho! - Indicado		Unidade	3,00	_____	_____

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

95591764000105

## Termo de Referência

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	para abertura de contêiner fazendo o rompimento de lacres - Utilizado nas indústrias mecânicas, metalúrgicas, serralherias e construção civil.					
55	Máscara soldador, tipo: fotosensível, tempo escurecimento: menor que /25000 seg, tempo clareamento: 0,25/seg, área de visão: 95,50 x 28,55 mm, alimentação: bateria, AAA, temperatura operação: -5 + 55 °c, características adicionais: detector de circuito autosense.		Unidade	3,00	_____	_____
56	Cortador de isopor e espuma, bivolt (110/220v) quantidade de temperaturas: 1 Temperatura, haste de corte: 19,5x10,5cm, altura mínima de corte: 7cm.		Unidade	6,00	_____	_____
57	Nível de bolha, com bolha horizontal, vertical e 45º, elevada rigidez, leve e estável, projetado para trabalhos de construção civil e uso geral, tamanho: 50cm Ref.: WESTERN HT-20.		Unidade	3,00	_____	_____
58	Torno de bancada número 8. Aplicações: indicado para ferramentarias, oficinas, indústrias, serralherias, obras civis, montagem e desmontagem de componentes. Características: forjado em ferro nodular 42012; o conjunto fuso-manípulo recebe tratamento zincado branco (bicromatizado), protegendo desta forma contr a corrosão; fuso de aço com rosca normatizado, o que garante movimento leve na aproximação e afastamento dos mordentes proporcionando segurança; mordentes f abricados em aço temperado, de alta dureza, com recartilhado profundo (apertam e seguram com perfeito paralelismo); pintura por imersão.		Unidade	3,00	_____	_____
59	Balança analítica, precisão de 0,10 mg. Bivolt. PEDIR CATÁLOGO.		Unidade	2,00	_____	_____
60	Balança eletrônica semi analítica, precisão de 0,001g. Bivolt. PEDIR CATÁLOGO.		Unidade	2,00	_____	_____
61	Destilador de água do tipo Pilsen, voltagem 220 V, aplicação em laboratório. PEDIR CATÁLOGO.		Unidade	1,00	_____	_____
62	Manta aquecedora para balão de 500 mL com controle de temperatura (termostato) com lâmpada indicativa de funcionamento. Corpo de alumínio com pintura epóxi eletrostático, resistente a produtos químicos. Conjunto de aquecimento em fibra de vidro e resistência de níquel cromo. Alimentação 220V. PEDIR CATÁLOGO.		Unidade	5,00	_____	_____
63	Estufa de esterilização e secagem 40 litros. 200 °C. Bivolt. PEDIR CATÁLOGO.		Unidade	1,00	_____	_____
64	Equipamento para ensaios de Cisalhamento Direto em solos formado pelos seguintes componentes: Prensa para ensaios de cisalhamento direto em solos, com dispositivo servo controlado com indicação e controle da velocidade de avanço monitorado digitalmente. Possui capacidade de aplicação de carga cisalhante de até 500 kgf, com medição de força realizada através de célula de carga. A velocidade de deslocamento varia de 0,0002 a 12,0 mm/min sendo ajustada pelo software operacional através de comando na tela do microcomputador (sem troca de engrenagens). O equipamento é fornecido na tensão de 220 V trifásico ou 380 V trifásico. O sistema de aplicação de tensões normais, com capacidade de até 10,00 kgf/cm² para os corpos de prova de 4" x 4" e de até 40,00 kgf/cm² para os corpos de prova de 2" x 2" é realizado através da colocação de pesos em pêndulo e/ou braço de alavanca para multiplicação das cargas e obtenção das tensões desejadas.		Unidade	1,00	_____	_____



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
65	Amostrador de solos para obtenção de amostras indeformadas (TAI) com diâmetro de 49x53mm. Conjunto completo com 24 anéis e amostrador. Acompanha: 01 coletor com capacidade para cilindros de 5cm, 02 hastes prolongadas de 40cm, 01 batedor com 10cm de comprimento, 01 cabo extrator, 01 marreta de ferro revestida de borracha, 24 tampas e 24 fundos de plástico para anéis. Conjunto econômico para retirada de amostras indeformadas de solos.		Unidade	1,00		
66	Amostrador de solos tipo DER, com cabo tipo P-179: Amostrador com cabo para Solos, utilizado para a retirada de amostras indeformadas. Fabricado em aço zincado, seu anel interno permite a extração de amostras.		Unidade	1,00		
67	Agitador de peneiras 110/220V-50/60Hz, com dispositivo para controle das vibrações e tempo de funcionamento até 99 minutos, com capacidade para 8 peneiras diâmetro 8X2" ou 17 peneiras diâmetro 8X1" mais tampa e fundo Potencia: 200 W.		Unidade	1,00		
68	Dispensor de solos com copo de aço inox e chicanas, com 3 rotações, 10000, 14000 e 17000 rpm (sem carga) conforme norma NBR 7181-220V 50 / 60Hz, procedência americana. Conforme NBR 7181, 6508; DNER-ME 051.		Unidade	1,00		
69	Aparelho Casagrande, manual, com contador de golpes, com cinzel chato e curvo. Conforme NBR 6459; DNER-ME 122.		Unidade	1,00		
70	Conjunto para determinar densidade (frasco de areia), composto de: funil Ø 5" com registro, bandeja e frasco plástico capacidade. 7,5 l. Conforme (Conhecido também como Frasco de Areia) NBR 12102, 7185; DNER 092.		Unidade	1,00		
71	Molde completo para ensaio AASHO (/) 6", de acordo com a norma T99 e AASHTO T180. Utilizado em ensaios de Solos.		Unidade	4,00		
72	Molde completo para ensaio AASHO (/) 4", de acordo com a norma T99, AASHTO T180, T136, T135 e T134. Utilizado em ensaios de Solos.		Unidade	4,00		
73	Extrator de amostras para CBR/Proctor/Marshall, hidráulico, manual. Conforme NBR 12102, 12024, 12023, 9895, 7182; DNER 162, 129, 049, 043.		Unidade	1,00		
74	Prensa eletromecânica automática para ensaio CBR/Marshall e também ensaios genéricos que demandem controle da velocidade de subida do prato e medição da deformação. Os resultados são armazenados na memória da prensa, podendo ser visualizados e/ou transferidos para computador PC. Inclui célula de carga (5000Kgf) LVDT (25 mm) 220V-50/60Hz. Acompanha certificado calibração.		Unidade	1,00		
75	Permeametro carga constante com (/) 6", em acrílico. Conforme NBR 13292, tipo 1. Equipamento utilizado para determinação do coeficiente de permeabilidade de Solos granulares (de alta permeabilidade, terrenos arenosos e outros), contendo no máximo 10% de material que passa na peneira de 0,075mm. Fabricado em aço zincado. Acompanha o permeâmetro: o painel de madeira com dois		Unidade	1,00		

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	tubos de vidro, graduados em mm, para medição das cargas hidráulicas; reservatório de água, com entrada para alimentação de água, uma saída de água para realização dos ensaios e um extravasor para manutenção de carga constante durante a execução do ensaio; discos de tela metálica; discos de material geotextil - Bidim; e mangueiras para alimentação do sistema.					
76	Permeametro carga variável, método B, de aço zincado, Ø 150mm, com bureta, conforme a NBR 14545. Permeâmetro para ensaios de carga variável. Usado para a determinação da permeabilidade de solos granulares, com coeficientes menores que 10-3 cm/seg. Acompanha o permeâmetro: o painel de madeira com tubo de vidro, graduado em mm, para medição da carga hidráulica, disco de tela metálica, aneis de borracha e mangueira para alimentação do sistema.		Unidade	1,00	_____	_____
77	Conjunto para ensaio de adensamento em corpos de prova de solos, composto de uma prensa de adensamento tipo Bishop para carregamento traseiro, células de adensamento de 20cm², 40cm², 50cm² e 100cm², jogo de peso (tot.50Kg), um extenso metro de 10mm e uma mesa de aço. Conforme NBR 12007; ASTM D4546, D2435, BS1377.		Unidade	1,00	_____	_____
78	Medidor de nível d'agua para profundidades de até 50 metros, com marcação em cm e divisão em mm com sinal sonoro e luminoso de contato com a água. Alimentação a bateria 9V. Conforme NBR 6484.		Unidade	1,00	_____	_____
79	Estufa micro processada de secagem, revestida internamente em aço inox, com pintura externa em epóxi eletrostático, faixa de temperatura até 200°C. Dim. 90x100x70 (AXLXP). Possui controlador de temperatura digital micro controlado programável. Acompanha 01 prateleiras p/3posicoes e manual instruções. Volume 630 litros. Alimentação 110/220V. Potencia: 4.000W		Unidade	1,00	_____	_____
80	Estufa micro processada de secagem, revestida internamente em aço inox, com pintura externa em epóxi eletrostático, faixa de temperatura de 200°C. Dim.60x50x50cm (AxLxP). Possui controlador de temperatura digital micro controlado programável. Acompanha 01 prateleiras para 3 posições e manual de instruções. Volume 150 litros. Alimentação: 110 / 220 V - Potencia: 1100 W.		Unidade	1,00	_____	_____
81	Bomba de vácuo e ar comprimido, tipo 2 VC, sistema de palhetas rotativas, planas e deslizantes, montada num rotor que gira num alojamento excêntrico, possui manômetro e vacuômetro para controle. Vazão: 37 litros/minuto, 110/220V, 60HZ. 1725 rpm, 1/4 HP. Vácuo final nominal de 27"Hg biv.		Unidade	1,00	_____	_____
82	Balança eletr. Sens. 0,01g para capacidade 5010G, com saída inferior para pesagem hidrostática, selo do INMETRO, pesagem, contagem de peças, 110/220 V.		Unidade	1,00	_____	_____
83	Aparelho de speedy, completo. Conjunto utilizado para determinação rápida do teor de umidade em Solos e Agregados miúdos (areias e outros materiais granulares). Peso: 4,50 kg, ref. I-1003.		Unidade	1,00	_____	_____

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
84	Conjunto de cravação (Hilf) NBR 9813 com 1 soquete, 1 haste, 1 sapata e 3 cilindros biselados de 1 litro. Conforme NBR 12102, 9813.		Unidade	1,00		
85	Densímetro de Bulbo para sedimentação de Solos. Escala 0,995 a 1,050 g/cm <sup>3</sup> , graduada em 0,001 (esc. ASTM/AAHSTO151 H) ou -5 +60g/l (esc. ASTM/AASTHO 152H). Peso: 0,090 Kg, ref. C-1017		Unidade	2,00		
86	Repartidor de amostras, completo: O repartidor de amostras é fabricado em chapa galvanizada com diver-sas aberturas. Acompanham o repartidor: 3 (três) ca-çambas e 1(uma) pá, abertura de ½", ref. C-1022-A.		Unidade	1,00		
87	Repartidor de amostras, completo: O repartidor de amostras é fabricado em chapa galvanizada com diversas aberturas. Acompanham o repartidor: 3 (três) caçambas e 1(uma) pá, abertura de 1", ref. C-1022		Unidade	1,00		
88	Unidade de leitura digital p/ sondas - com escala de 70°C a 1200°C, div. 0,1°C para temperatura entre 40°C a 200°C, div. 1°C para o restante da escala, com estojo de couro e alça para transporte, acompanha bateria de 9 V. (não acompanha sonda necessária para uso).		Unidade	1,00		
89	Viga Benkelman, relação (2:1); fabricada em alumínio com partes móveis, digital. Totalmente desmontável. Acompanha estojo de madeira, certificado de calibração e extensômetro, completa. Peso: 32,700 kg, ref. I-2011-D.		Unidade	1,00		
90	Balança eletrônica, capacidade 50.000 g - sensibili-dade 10g, ref. C-4146-N.		Unidade	1,00		
91	Sobrecarga bipartida para ensaio CBR/ISC com peso de 2,270 Kg. Disco anelar de ferro fundido, dividido diametralmente em 2 partes, com 2270 ± 10g de massa total. Observação: Para cada cilindro CBR é necessário um par de pesos bipartido. Peso: 4,536 Kg, ref. I-1009-A (10 Libras).		Unidade	5,00		
92	BALANÇA ANALÍTICA, CAPACIDADE 500 G: Leitura: 0.1mg. Repetitividade (Desvio Padrão): ?0.1mg. Linearidade: ±0.2mg. Tempo de Resposta: 3.0 segun-dos aproximado. Temperatura de Operação: 10-30°C 20-85%. Coeficiente de Sensibilidade à Temperatura (ppm/°C): ±2ppm/°C (sem condensação). Tamanho do prato: 91 mm de diâmetro. Dimensões externas (LxPxA): 213×356×338 mm.		Unidade	1,00		
93	Medidor de pH. Equipamento portátil, digital, com display de cristal líquido (LCD); design compacto; eletrodo substituível; escala 0,0 a 14,0 pH; resolução: 0,1ph; calibração em dois pontos, com compensação automática de temperatura. Alimentação: bateria. Acompanha: soluções tampão pH 7,0 e 4,0, estojo, bateria e manual de instruções. Garantia de 12 meses.		Unidade	3,00		
94	Mesa de deposição de gotas. Equipamento com estrutura rotomoldada, leve e resistente para avaliação da uniformidade de distribuição de pontas de pulverização sob a barra.		Unidade	2,00		

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

**95591764000105**

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
	Possui de 20 a 35 canaletas de 5 cm de largura, com proveta na base de cada canaleta e bóia de nível de alta precisão em cada proveta . Largura mínima de 100 cm. Garantia de 12 meses.					
95	Biruta. Equipamento portátil, leve e resistente, capaz de fornecer a direção do vento. Permite acoplamento de estação meteorológica (modelos referência da Kestrel série 3000, 4000 ou 5000), com nivelador incorporado. Acompanha bolsa de proteção e transporte. Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00	_____	_____
96	Tripé. Suporte para birutas. Equipamento portátil, compacto e resistente. Possui pernas telescópicas, expansíveis para alcançar até 1,3 m de altura. Apresenta compatibilidade de encaixe com o equipamento (biruta) do item 7. Acompanha bolsa de proteção e transporte. Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00	_____	_____
97	Termômetro laser (infravermelho). Equipamento portátil, digital, com display de cristal líquido (LCD), para medição de temperatura sem contato. Apresenta faixa de medição de temperatura: -30°C a 550°C; resolução: 0,1°C. Alimentação: pilhas AAA. Acompanha estojo para proteção e transporte. Certificação do Inmetro. Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00	_____	_____
98	Balança eletrônica de precisão. Tipo: Analítica, com capacidade de 500 g. Balança digital, painel em LCD com retro-iluminação. Sensibilidade de 0,001g. Tensão: 110/220V. Certificação do Inmetro. Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00	_____	_____
99	Balança Eletrônica		Unidade	2,00	_____	_____
100	Capela de exaustão para gases. Construída em material fibra de vidro e composta por janela corrediça com contra peso (forma de guilhotina). Vazão até 1500 m3/h. Garantia de 12 meses.		Unidade	3,00	_____	_____
101	Condutivímetro digital portátil. Display de cristal líquido, compensação de temperatura automática (0 a 50°C). Características: Display de cristal líquido (LCD) de 3 1/2 dígitos; precisão: ± 1% + 2 dígitos; Compensação de temperatura: automático (0 a 50°C); Sensor separado do aparelho; Função Hold (Congela a leitura no display); Temperatura de operação: 0 a 50 °C; Umidade de operação Máx. de 80% RH; Alimentação: 01 bateria de 9V). Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00	_____	_____
102	Estufa Microprocessada com Circulação Forçada de ar. Volume útil interno mínimo de 630 litros, alimentação de 220V e potência de 4500W. Temperatura de trabalho entre 50 e 300°C. Estrutura externa em chapa de aço revestido em epóxi eletrostáticos e dupla câmara interna. Construída internamente em aço inox e com vedação de silicone na portas. Resistência blindadas e aletadas. Sistema de proteção por meio de termostato. Sistema de segurança elétrico conforme IEC 60898. Motor para circulação forçada do ar. Controlador eletrônico microprocessado de temperatura, indicação digital da temperatura programável com as funções de set point: auto sintonia e PID com resolução ±1°C.		Unidade	2,00	_____	_____
103	Incubadora de laboratório. Ajuste digital, c/ painel de controle, tipo* BOD, com fotoperíodo,		Unidade	2,00	_____	_____

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM**

95591764000105

**Termo de Referência**

Item	Especificação	Catálogo	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
104	volume cerca de 350 l. Controle de temperatura até 1°C, adicional com vedação, componentes até 10 prateleiras. Garantia de 12 meses. Medidor de acidez (pH). Tipo: de bancada. Corpo construído em aço inoxidável, formato retangular. Display de cristal líquido (LCD). Microprocessado com calibração automática. Acompanha eletrodo para uso em soluções aquosas, suporte e sensor de temperatura em aço inox. Faixa de trabalho pH (0 a 14), mv (-1999,9 a 1999,9). Tensão: 110/220V. Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00	_____	_____
105	Aparelho purificador de água. Tipo osmose reversa/ eletrodeionização ou destilação. Rendimento: 20 l/h. Características adicionais lâmpada ultravioleta/micro filtro. Tensão: 110/220V. Garantia de 12 meses.		Unidade	2,00	_____	_____

**Informar:**

Razão Social da Empresa: \_\_\_\_\_

CNPJ: \_\_\_\_\_

Endereço, Local e Estado: \_\_\_\_\_

Cep: \_\_\_\_\_ Fone/Fax: \_\_\_\_\_ Telex: \_\_\_\_\_

Nome do Banco: \_\_\_\_\_ Nome da Agência: \_\_\_\_\_ Número da Agência: \_\_\_\_\_

Número Conta Bancária: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura