



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Rua Francisco da Rocha Martins, S/N , - Bairro Pabussu - CEP 61609-090 - Caucaia - CE - www.ifce.edu.br

EDITAL DE LICITAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE - CAMPUS CAUCAIA

PREGÃO ELETRÔNICO Nº 04/2020.

(Processo Administrativo nº 23486.002083/2020-13)

Torna-se público, para conhecimento dos interessados, que o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - Campus Caucaia, por meio da Coordenadoria de Aquisições e Contratações - CAC-CAU, sediado na Rua Francisco da Rocha Martins, S/N , - Bairro Pabussu - CEP 61609-090 - Caucaia - CE, realizará licitação, para registro de preços, na modalidade PREGÃO, na forma ELETRÔNICA, com critério de julgamento menor preço, por item, nos termos da Lei nº 10.520, de 17 de julho de 2002, do Decreto nº 10.024, de 20 de setembro de 2019, do Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012, do Decreto nº 7892, de 23 de janeiro de 2013, da Instrução Normativa SLTI/MP nº 01, de 19 de janeiro de 2010, da Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 26 de abril, de 2018, da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, da Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, do Decreto nº 8.538, de 06 de outubro de 2015, aplicando-se, subsidiariamente, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e as exigências estabelecidas neste Edital.

Data da sessão: 29/10/2020

Horário: 09:00

Local: Portal de Compras do Governo Federal – www.comprasgovernamentais.gov.br

1. DO OBJETO

1.1. O objeto da presente licitação é a escolha da proposta mais vantajosa para a aquisição de insumos de laboratório destinados aos laboratórios dos cursos Técnico em Eletrônica do IFCE Caucaia e Técnico em Eletrotécnica do IFCE Pecém, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Edital e seus anexos.

1.2. A licitação será dividida em itens, conforme tabela constante do Termo de Referência, facultando-se ao licitante a participação em quantos itens forem de seu interesse.

1.3. O critério de julgamento adotado será o menor preço do item, observadas as exigências contidas neste Edital e seus Anexos quanto às especificações do objeto.

2. DO REGISTRO DE PREÇOS

2.1. As regras referentes aos órgãos gerenciador e participantes, bem como a eventuais adesões

3. DO CREDENCIAMENTO

3.1. O Credenciamento é o nível básico do registro cadastral no SICAF, que permite a participação dos interessados na modalidade licitatória Pregão, em sua forma eletrônica.

3.2. O cadastro no SICAF deverá ser feito no Portal de Compras do Governo Federal, no sítio www.comprasgovernamentais.gov.br, por meio de certificado digital conferido pela Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP - Brasil.

3.3. O credenciamento junto ao provedor do sistema implica a responsabilidade do licitante ou de seu representante legal e a presunção de sua capacidade técnica para realização das transações inerentes a este Pregão.

3.4. O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.

3.5. É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no SICAF e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.

3.5.1. A não observância do disposto no subitem anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.

4. DA PARTICIPAÇÃO NO PREGÃO

4.1. Poderão participar deste Pregão interessados cujo ramo de atividade seja compatível com o objeto desta licitação, e que estejam com Credenciamento regular no Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores – SICAF, conforme disposto no art. 9º da IN SEGES/MP nº 3, de 2018.

4.1.1. Os licitantes deverão utilizar o certificado digital para acesso ao Sistema.

4.1.2. Para todos os itens, a participação é exclusiva a microempresas e empresas de pequeno porte, nos termos do art. 48 da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.

4.2. Será concedido tratamento favorecido para as microempresas e empresas de pequeno porte, para as sociedades cooperativas mencionadas no artigo 34 da Lei nº 11.488, de 2007, para o agricultor familiar, o produtor rural pessoa física e para o microempreendedor individual - MEI, nos limites previstos da Lei Complementar nº 123, de 2006.

4.3. Não poderão participar desta licitação os interessados:

4.3.1. proibidos de participar de licitações e celebrar contratos administrativos, na forma da legislação vigente;

4.3.2. que não atendam às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);

4.3.3. estrangeiros que não tenham representação legal no Brasil com poderes expressos para receber citação e responder administrativa ou judicialmente;

4.3.4. que se enquadrem nas vedações previstas no artigo 9º da Lei nº 8.666, de 1993;

4.3.5. que estejam sob falência, concurso de credores, concordata ou em processo de dissolução ou liquidação;

4.3.6. entidades empresariais que estejam reunidas em consórcio;

4.3.7. Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público - OSCIP, atuando nessa condição (Acórdão nº 746/2014-TCU-Plenário).

4.4. Como condição para participação no Pregão, a licitante assinalará “sim” ou “não” em campo próprio do sistema eletrônico, relativo às seguintes declarações:

4.4.1. que cumpre os requisitos estabelecidos no artigo 3º da Lei Complementar nº 123, de 2006, estando apta a usufruir do tratamento favorecido estabelecido em seus arts. 42 a 49;

4.4.1.1. nos itens exclusivos para participação de microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” impedirá o prosseguimento no certame;

4.4.1.2. nos itens em que a participação não for exclusiva para microempresas e empresas de pequeno porte, a assinalação do campo “não” apenas produzirá o efeito de o licitante não ter direito ao tratamento favorecido previsto na Lei Complementar nº 123, de 2006, mesmo que microempresa, empresa de pequeno porte.

4.4.2. que está ciente e concorda com as condições contidas no Edital e seus anexos;

4.4.3. que cumpre os requisitos para a habilitação definidos no Edital e que a proposta apresentada está em conformidade com as exigências editalícias;

4.4.4. que inexistem fatos impeditivos para sua habilitação no certame, ciente da obrigatoriedade de declarar ocorrências posteriores;

4.4.5. que não emprega menor de 18 anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de 16 anos, salvo menor, a partir de 14 anos, na condição de aprendiz, nos termos do artigo 7º, XXXIII, da Constituição;

4.4.6. que a proposta foi elaborada de forma independente, nos termos da Instrução Normativa SLTI/MP nº 2, de 16 de setembro de 2009.

4.4.7. que não possui, em sua cadeia produtiva, empregados executando trabalho degradante ou forçado, observando o disposto nos incisos III e IV do art. 1º e no inciso III do art. 5º da Constituição Federal;

4.4.8. que os serviços são prestados por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam às regras de acessibilidade previstas na legislação, conforme disposto no art. 93 da Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991.

4.5. A declaração falsa relativa ao cumprimento de qualquer condição sujeitará o licitante às sanções previstas em lei e neste Edital.

5. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

5.1. Os licitantes encaminharão, exclusivamente por meio do sistema, concomitantemente com os documentos de habilitação exigidos no edital, proposta com a descrição do objeto ofertado e o preço, até a data e o horário estabelecidos para abertura da sessão pública, quando, então, encerrar-se-á automaticamente a etapa de envio dessa documentação.

5.2. O envio da proposta, acompanhada dos documentos de habilitação exigidos neste Edital, ocorrerá por meio de chave de acesso e senha.

5.3. Os licitantes poderão deixar de apresentar os documentos de habilitação que constem do SICAF, assegurado aos demais licitantes o direito de acesso aos dados constantes dos sistemas.

5.4. As Microempresas e Empresas de Pequeno Porte deverão encaminhar a documentação de habilitação, ainda que haja alguma restrição de regularidade fiscal e trabalhista, nos termos do art. 43, § 1º da LC nº 123, de 2006.

5.5. Incumbirá ao licitante acompanhar as operações no sistema eletrônico durante a sessão pública do Pregão, ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios, diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo sistema ou de sua desconexão.

5.6. Até a abertura da sessão pública, os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta e os documentos de habilitação anteriormente inseridos no sistema;

5.7. Não será estabelecida, nessa etapa do certame, ordem de classificação entre as propostas apresentadas, o que somente ocorrerá após a realização dos procedimentos de negociação e julgamento da proposta.

5.8. Os documentos que compõem a proposta e a habilitação do licitante melhor classificado somente serão disponibilizados para avaliação do pregoeiro e para acesso público após o encerramento do envio de lances.

6. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA

6.1. O licitante deverá enviar sua proposta mediante o preenchimento, no sistema eletrônico, dos seguintes campos:

6.1.1. Valor unitário e total do item;

6.1.2. Marca;

6.1.3. Fabricante;

6.1.4. Descrição detalhada do objeto, contendo as informações similares à especificação do Termo de Referência: indicando, no que for aplicável, o modelo, prazo de validade ou de garantia, número do registro ou inscrição do bem no órgão competente, quando for o caso;

6.2. Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Contratada.

6.3. Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, encargos previdenciários, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente no fornecimento dos bens.

6.4. Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.

6.5. O prazo de validade da proposta não será inferior a 90 (noventa) dias, a contar da data de sua apresentação.

6.6. Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas federais, quando participarem de licitações públicas;

6.6.1. O descumprimento das regras supramencionadas pela Administração por parte dos contratados pode ensejar a fiscalização do Tribunal de Contas da União e, após o devido processo legal, gerar as seguintes consequências: assinatura de prazo para a adoção das medidas necessárias ao exato cumprimento da lei, nos termos do art. 71, inciso IX, da Constituição; ou condenação dos agentes públicos responsáveis e da empresa contratada ao pagamento dos prejuízos ao erário, caso verificada a ocorrência de superfaturamento por sobrepreço na execução do contrato.

7. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS E FORMULAÇÃO DE LANCES

7.1. A abertura da presente licitação dar-se-á em sessão pública, por meio de sistema eletrônico, na data, horário e local indicados neste Edital.

7.2. O Pregoeiro verificará as propostas apresentadas, desclassificando desde logo aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos neste Edital, contenham vícios insanáveis ou não apresentem as especificações técnicas exigidas no Termo de Referência.

7.2.1. Também será desclassificada a proposta que identifique o licitante.

7.2.2. A desclassificação será sempre fundamentada e registrada no sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.

7.2.3. A não desclassificação da proposta não impede o seu julgamento definitivo em sentido

contrário, levado a efeito na fase de aceitação.

- 7.3. O sistema ordenará automaticamente as propostas classificadas, sendo que somente estas participarão da fase de lances.
- 7.4. O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Pregoeiro e os licitantes.
- 7.5. Iniciada a etapa competitiva, os licitantes deverão encaminhar lances exclusivamente por meio do sistema eletrônico, sendo imediatamente informados do seu recebimento e do valor consignado no registro.
- 7.5.1. O lance deverá ser ofertado pelo valor unitário do item.
- 7.6. Os licitantes poderão oferecer lances sucessivos, observando o horário fixado para abertura da sessão e as regras estabelecidas no Edital.
- 7.7. O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior ou percentual de desconto superior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.
- 7.8. Será adotado para o envio de lances no pregão eletrônico o modo de disputa “aberto e fechado”, em que os licitantes apresentarão lances públicos e sucessivos, com lance final e fechado.
- 7.9. A etapa de lances da sessão pública terá duração inicial de quinze minutos. Após esse prazo, o sistema encaminhará aviso de fechamento iminente dos lances, após o que transcorrerá o período de tempo de até dez minutos, aleatoriamente determinado, findo o qual será automaticamente encerrada a recepção de lances.
- 7.10. Encerrado o prazo previsto no item anterior, o sistema abrirá oportunidade para que o autor da oferta de valor mais baixo e os das ofertas com preços até dez por cento superiores àquela possam ofertar um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.
- 7.10.1. Não havendo pelo menos três ofertas nas condições definidas neste item, poderão os autores dos melhores lances subsequentes, na ordem de classificação, até o máximo de três, oferecer um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.
- 7.11. Após o término dos prazos estabelecidos nos itens anteriores, o sistema ordenará os lances segundo a ordem crescente de valores.
- 7.11.1. Não havendo lance final e fechado classificado na forma estabelecida nos itens anteriores, haverá o reinício da etapa fechada, para que os demais licitantes, até o máximo de três, na ordem de classificação, possam ofertar um lance final e fechado em até cinco minutos, o qual será sigiloso até o encerramento deste prazo.
- 7.12. Poderá o pregoeiro, auxiliado pela equipe de apoio, justificadamente, admitir o reinício da etapa fechada, caso nenhum licitante classificado na etapa de lance fechado atender às exigências de habilitação.
- 7.13. Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.
- 7.14. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.
- 7.15. No caso de desconexão com o Pregoeiro, no decorrer da etapa competitiva do Pregão, o sistema eletrônico poderá permanecer acessível aos licitantes para a recepção dos lances.
- 7.16. Quando a desconexão do sistema eletrônico para o pregoeiro persistir por tempo superior a dez minutos, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente após decorridas vinte e quatro horas da comunicação do fato pelo Pregoeiro aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.
- 7.17. O Critério de julgamento adotado será o menor preço, conforme definido neste Edital e seus anexos.
- 7.18. Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.
- 7.19. Nessas condições, as propostas de microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrarem na faixa de até 5% (cinco por cento) acima da melhor proposta ou melhor lance serão consideradas empatadas com a primeira colocada.

- 7.20. A melhor classificada nos termos do item anterior terá o direito de encaminhar uma última oferta para desempate, obrigatoriamente em valor inferior ao da primeira colocada, no prazo de 5 (cinco) minutos controlados pelo sistema, contados após a comunicação automática para tanto.
- 7.21. Caso a microempresa ou a empresa de pequeno porte melhor classificada desista ou não se manifeste no prazo estabelecido, serão convocadas as demais licitantes microempresa e empresa de pequeno porte que se encontrem naquele intervalo de 5% (cinco por cento), na ordem de classificação, para o exercício do mesmo direito, no prazo estabelecido no subitem anterior
- 7.22. No caso de equivalência dos valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos estabelecidos nos subitens anteriores, será realizado sorteio entre elas para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.
- 7.23. Só poderá haver empate entre propostas iguais (não seguidas de lances), ou entre lances finais da fase fechada do modo de disputa aberto e fechado.
- 7.24. Havendo eventual empate entre propostas ou lances, o critério de desempate será aquele previsto no art. 3º, § 2º, da Lei nº 8.666, de 1993, assegurando-se a preferência, sucessivamente, aos bens produzidos:
- 7.24.1. no país;
 - 7.24.2. por empresas brasileiras;
 - 7.24.3. por empresas que invistam em pesquisa e no desenvolvimento de tecnologia no País;
 - 7.24.4. por empresas que comprovem cumprimento de reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência ou para reabilitado da Previdência Social e que atendam às regras de acessibilidade previstas na legislação.
- 7.25. Persistindo o empate, a proposta vencedora será sorteada pelo sistema eletrônico dentre as propostas ou os lances empatados.
- 7.26. Encerrada a etapa de envio de lances da sessão pública, o pregoeiro deverá encaminhar, pelo sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que tenha apresentado o melhor preço, para que seja obtida melhor proposta, vedada a negociação em condições diferentes das previstas neste Edital.
- 7.26.1. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.
 - 7.26.2. O pregoeiro solicitará ao licitante melhor classificado que, no prazo de 2 (duas) horas, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada, se for o caso, dos documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados.
- 7.27. Após a negociação do preço, o Pregoeiro iniciará a fase de aceitação e julgamento da proposta.

8. DA ACEITABILIDADE DA PROPOSTA VENCEDORA.

- 8.1. Encerrada a etapa de negociação, o pregoeiro examinará a proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto e à compatibilidade do preço em relação ao máximo estipulado para contratação neste Edital e em seus anexos, observado o disposto no parágrafo único do art. 7º e no § 9º do art. 26 do Decreto n.º 10.024/2019.
- 8.2. O licitante qualificado como produtor rural pessoa física deverá incluir, na sua proposta, os percentuais das contribuições previstas no art. 176 da Instrução Normativa RFB n. 971, de 2009, em razão do disposto no art. 184, inciso V, sob pena de desclassificação.
- 8.3. Será desclassificada a proposta ou o lance vencedor, apresentar preço final superior ao preço máximo fixado (Acórdão nº 1455/2018 -TCU - Plenário), desconto menor do que o mínimo exigido ou que apresentar preço manifestamente inexequível.
- 8.3.1. Considera-se inexequível a proposta que apresente preços global ou unitários simbólicos,

irrisórios ou de valor zero, incompatíveis com os preços dos insumos e salários de mercado, acrescidos dos respectivos encargos, ainda que o ato convocatório da licitação não tenha estabelecido limites mínimos, exceto quando se referirem a materiais e instalações de propriedade do próprio licitante, para os quais ele renuncie a parcela ou à totalidade da remuneração.

8.4. Qualquer interessado poderá requerer que se realizem diligências para aferir a exequibilidade e a legalidade das propostas, devendo apresentar as provas ou os indícios que fundamentam a suspeita;

8.5. Na hipótese de necessidade de suspensão da sessão pública para a realização de diligências, com vistas ao saneamento das propostas, a sessão pública somente poderá ser reiniciada mediante aviso prévio no sistema com, no mínimo, vinte e quatro horas de antecedência, e a ocorrência será registrada em ata;

8.6. O Pregoeiro poderá convocar o licitante para enviar documento digital complementar, por meio de funcionalidade disponível no sistema, no prazo de 2 (duas), sob pena de não aceitação da proposta.

8.6.1. É facultado ao pregoeiro prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo.

8.6.2. Dentre os documentos passíveis de solicitação pelo Pregoeiro, destacam-se os que contenham as características do material ofertado, tais como marca, modelo, tipo, fabricante e procedência, além de outras informações pertinentes, a exemplo de catálogos, folhetos ou propostas, encaminhados por meio eletrônico, ou, se for o caso, por outro meio e prazo indicados pelo Pregoeiro, sem prejuízo do seu ulterior envio pelo sistema eletrônico, sob pena de não aceitação da proposta-

8.7. Se a proposta ou lance vencedor for desclassificado, o Pregoeiro examinará a proposta ou lance subsequente, e, assim sucessivamente, na ordem de classificação.

8.8. Havendo necessidade, o Pregoeiro suspenderá a sessão, informando no “chat” a nova data e horário para a sua continuidade.

8.9. O Pregoeiro poderá encaminhar, por meio do sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que apresentou o lance mais vantajoso, com o fim de negociar a obtenção de melhor preço, vedada a negociação em condições diversas das previstas neste Edital.

8.9.1. Também nas hipóteses em que o Pregoeiro não aceitar a proposta e passar à subsequente, poderá negociar com o licitante para que seja obtido preço melhor.

8.9.2. A negociação será realizada por meio do sistema, podendo ser acompanhada pelos demais licitantes.

8.10. Nos itens não exclusivos para a participação de microempresas e empresas de pequeno porte, sempre que a proposta não for aceita, e antes de o Pregoeiro passar à subsequente, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos artigos 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida, se for o caso.

8.11. Encerrada a análise quanto à aceitação da proposta, o pregoeiro verificará a habilitação do licitante, observado o disposto neste Edital.

9. DA HABILITAÇÃO

9.1. Como condição prévia ao exame da documentação de habilitação do licitante detentor da proposta classificada em primeiro lugar, o Pregoeiro verificará o eventual descumprimento das condições de participação, especialmente quanto à existência de sanção que impeça a participação no certame ou a futura contratação, mediante a consulta aos seguintes cadastros:

a) SICAF;

b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (www.portaldatransparencia.gov.br/ceis);

c) Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça (www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php).

d) Lista de Inidôneos e o Cadastro Integrado de Condenações por Ilícitos Administrativos - CADICON, mantidos pelo Tribunal de Contas da União - TCU;

9.1.1. Para a consulta de licitantes pessoa jurídica poderá haver a substituição das consultas das alíneas “b”, “c” e “d” acima pela Consulta Consolidada de Pessoa Jurídica do TCU (<https://certidoesapf.apps.tcu.gov.br/>)

9.1.2. A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa licitante e também de seu sócio majoritário, por força do artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992, que prevê, dentre as sanções impostas ao responsável pela prática de ato de improbidade administrativa, a proibição de contratar com o Poder Público, inclusive por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário.

9.1.2.1. Caso conste na Consulta de Situação do Fornecedor a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o gestor diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas.

9.1.2.2. A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros.

9.1.2.3. O licitante será convocado para manifestação previamente à sua desclassificação.

9.1.3. Constatada a existência de sanção, o Pregoeiro reputará o licitante inabilitado, por falta de condição de participação.

9.1.4. No caso de inabilitação, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos arts. 44 e 45 da Lei Complementar nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida para aceitação da proposta subsequente.

9.2. Caso atendidas as condições de participação, a habilitação do licitantes será verificada por meio do SICAF, nos documentos por ele abrangidos em relação à habilitação jurídica, à regularidade fiscal e trabalhista, à qualificação econômica financeira e habilitação técnica, conforme o disposto na Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 2018.

9.2.1. O interessado, para efeitos de habilitação prevista na Instrução Normativa SEGES/MP nº 03, de 2018 mediante utilização do sistema, deverá atender às condições exigidas no cadastramento no SICAF até o terceiro dia útil anterior à data prevista para recebimento das propostas;

9.2.2. É dever do licitante atualizar previamente as comprovações constantes do SICAF para que estejam vigentes na data da abertura da sessão pública, ou encaminhar, em conjunto com a apresentação da proposta, a respectiva documentação atualizada.

9.2.3. O descumprimento do subitem acima implicará a inabilitação do licitante, exceto se a consulta aos sítios eletrônicos oficiais emissores de certidões feita pelo Pregoeiro lograr êxito em encontrar a(s) certidão(ões) válida(s), conforme art. 43, §3º, do Decreto 10.024, de 2019.

9.3. Havendo a necessidade de envio de documentos de habilitação complementares, necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados, o licitante será convocado a encaminhá-los, em formato digital, via sistema, no prazo de 2 (duas) horas, sob pena de inabilitação.

9.4. Somente haverá a necessidade de comprovação do preenchimento de requisitos mediante apresentação dos documentos originais não-digitais quando houver dúvida em relação à integridade do documento digital.

9.5. Não serão aceitos documentos de habilitação com indicação de CNPJ/CPF diferentes, salvo aqueles legalmente permitidos.

9.6. Se o licitante for a matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se o licitante for a filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto aqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

9.6.1. Serão aceitos registros de CNPJ de licitante matriz e filial com diferenças de números de documentos pertinentes ao CND e ao CRF/FGTS, quando for comprovada a centralização do recolhimento dessas contribuições.

9.7. Ressalvado o disposto no item 5.3, os licitantes deverão encaminhar, nos termos deste Edital, a documentação relacionada nos itens a seguir, para fins de habilitação:

9.8. **Habilitação jurídica:**

- 9.8.1. No caso de empresário individual: inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;
- 9.8.2. Em se tratando de microempreendedor individual – MEI: Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio www.portaldomicroempreendedor.gov.br;
- 9.8.3. No caso de sociedade empresária ou empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI: ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado na Junta Comercial da respectiva sede, acompanhado de documento comprobatório de seus administradores;
- 9.8.4. inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz, no caso de ser o participante sucursal, filial ou agência;
- 9.8.5. No caso de sociedade simples: inscrição do ato constitutivo no Registro Civil das Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de prova da indicação dos seus administradores;
- 9.8.6. No caso de cooperativa: ata de fundação e estatuto social em vigor, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, bem como o registro de que trata o art. 107 da Lei nº 5.764, de 1971;
- 9.8.7. No caso de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País: decreto de autorização;
- 9.8.8. Os documentos acima deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva;

9.9. **Regularidade fiscal e trabalhista:**

- 9.9.1. prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;
- 9.9.2. prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da Portaria Conjunta nº 1.751, de 02/10/2014, do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional.
- 9.9.3. prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);
- 9.9.4. prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a justiça do trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943;
- 9.9.5. prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;
- 9.9.6. prova de regularidade com a Fazenda Estadual do domicílio ou sede do licitante, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;
- 9.9.7. caso o licitante seja considerado isento dos tributos estaduais relacionados ao objeto licitatório, deverá comprovar tal condição mediante declaração da Fazenda Estadual do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei;
- 9.9.8. caso o licitante detentor do menor preço seja qualificado como microempresa ou empresa de pequeno porte deverá apresentar toda a documentação exigida para efeito de comprovação de regularidade fiscal, mesmo que esta apresente alguma restrição, sob pena de inabilitação.

9.10. Qualificação Econômico-Financeira.

- 9.10.1. certidão negativa de falência expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica;
- 9.10.2. balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, já exigíveis e apresentados na forma da lei, que comprovem a boa situação financeira da empresa, vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, podendo ser atualizados por índices oficiais quando encerrado há mais de 3 (três) meses da data de apresentação da proposta;
- 9.10.2.1. No caso de fornecimento de bens para pronta entrega, não será exigido da licitante qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte, a apresentação de balanço patrimonial do último exercício financeiro. (Art. 3º do Decreto nº 8.538, de 2015);
- 9.10.2.2. no caso de empresa constituída no exercício social vigente, admite-se a apresentação de balanço patrimonial e demonstrações contábeis referentes ao período de existência da sociedade;
- 9.10.2.3. é admissível o balanço intermediário, se decorrer de lei ou contrato social/estatuto social.
- 9.10.2.4. Caso o licitante seja cooperativa, tais documentos deverão ser acompanhados da última auditoria contábil-financeira, conforme dispõe o artigo 112 da Lei nº 5.764, de 1971, ou de uma declaração, sob as penas da lei, de que tal auditoria não foi exigida pelo órgão fiscalizador;
- 9.10.3. A comprovação da situação financeira da empresa será constatada mediante obtenção de índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), superiores a 1 (um) resultantes da aplicação das fórmulas:

LG =	Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo
	Passivo Circulante + Passivo Circulante

SC =	Ativo Total
	Passivo Circulante + Passivo Não Circulante

LC =	Ativo Circulante
	Passivo Circulante

- 9.10.4. As empresas que apresentarem resultado inferior ou igual a 1(um) em qualquer dos índices de Liquidez Geral (LG), Solvência Geral (SG) e Liquidez Corrente (LC), deverão comprovar, considerados os riscos para a Administração, e, a critério da autoridade competente, o capital mínimo ou o patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação ou do item pertinente.

9.11. Qualificação Técnica

- 9.11.1. Comprovação de aptidão para o fornecimento de bens em características, quantidades e prazos compatíveis com o objeto desta licitação, ou com o item pertinente, por meio da apresentação de atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado.
- 9.11.1.1. Para fins da comprovação de que trata este subitem, os atestados deverão dizer respeito a contratos executados com as seguintes características mínimas:
- 9.11.1.2. possuir natureza igual ou correlata ao objeto desta licitação
- 9.11.1.3. ter sido fornecido em quantidade compatível ao(s) item(ns) em que o licitante consta como melhor colocado;

9.12. O licitante enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na Lei Complementar n. 123, de 2006, estará dispensado (a) da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal e (b) da apresentação do balanço patrimonial e das demonstrações contábeis do último exercício.

9.13. A existência de restrição relativamente à regularidade fiscal e trabalhista não impede que a licitante qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte seja declarada vencedora, uma vez que atenda a todas as demais exigências do edital.

9.13.1. A declaração do vencedor acontecerá no momento imediatamente posterior à fase de habilitação.

9.14. Caso a proposta mais vantajosa seja ofertada por licitante qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte, e uma vez constatada a existência de alguma restrição no que tange à regularidade fiscal e trabalhista, a mesma será convocada para, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, após a declaração do vencedor, comprovar a regularização. O prazo poderá ser prorrogado por igual período, a critério da administração pública, quando requerida pelo licitante, mediante apresentação de justificativa.

9.15. A não-regularização fiscal e trabalhista no prazo previsto no subitem anterior acarretará a inabilitação do licitante, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital, sendo facultada a convocação dos licitantes remanescentes, na ordem de classificação. Se, na ordem de classificação, seguir-se outra microempresa, empresa de pequeno porte ou sociedade cooperativa com alguma restrição na documentação fiscal e trabalhista, será concedido o mesmo prazo para regularização.

9.16. Havendo necessidade de analisar minuciosamente os documentos exigidos, o Pregoeiro suspenderá a sessão, informando no “chat” a nova data e horário para a continuidade da mesma.

9.17. Será inabilitado o licitante que não comprovar sua habilitação, seja por não apresentar quaisquer dos documentos exigidos, ou apresentá-los em desacordo com o estabelecido neste Edital.

9.18. Nos itens não exclusivos a microempresas e empresas de pequeno porte, em havendo inabilitação, haverá nova verificação, pelo sistema, da eventual ocorrência do empate ficto, previsto nos artigos 44 e 45 da LC nº 123, de 2006, seguindo-se a disciplina antes estabelecida para aceitação da proposta subsequente.

9.19. O licitante provisoriamente vencedor em um item, que estiver concorrendo em outro item, ficará obrigado a comprovar os requisitos de habilitação cumulativamente, isto é, somando as exigências do item em que venceu às do item em que estiver concorrendo, e assim sucessivamente, sob pena de inabilitação, além da aplicação das sanções cabíveis.

9.19.1. Não havendo a comprovação cumulativa dos requisitos de habilitação, a inabilitação recairá sobre o(s) item(ns) de menor(es) valor(es) cuja retirada(s) seja(m) suficiente(s) para a habilitação do licitante nos remanescentes.

9.20. Constatado o atendimento às exigências de habilitação fixadas no Edital, o licitante será declarado vencedor.

10. DO ENCAMINHAMENTO DA PROPOSTA VENCEDORA

10.1. A proposta final do licitante declarado vencedor deverá ser encaminhada no prazo de 2 (duas) horas, a contar da solicitação do Pregoeiro no sistema eletrônico e deverá:

10.1.1. ser redigida em língua portuguesa, datilografada ou digitada, em uma via, sem emendas, rasuras, entrelinhas ou ressalvas, devendo a última folha ser assinada e as demais rubricadas pelo licitante ou seu representante legal.

10.1.2. conter a indicação do banco, número da conta e agência do licitante vencedor, para fins de pagamento.

10.2. A proposta final deverá ser documentada nos autos e será levada em consideração no decorrer da execução do contrato e aplicação de eventual sanção à Contratada, se for o caso.

10.2.1. Todas as especificações do objeto contidas na proposta, tais como marca,

modelo, tipo, fabricante e procedência, vinculam a Contratada.

10.3. Os preços deverão ser expressos em moeda corrente nacional, o valor unitário em algarismos e o valor global em algarismos e por extenso (art. 5º da Lei nº 8.666/93).

10.3.1. Ocorrendo divergência entre os preços unitários e o preço global, prevalecerão os primeiros; no caso de divergência entre os valores numéricos e os valores expressos por extenso, prevalecerão estes últimos.

10.4. A oferta deverá ser firme e precisa, limitada, rigorosamente, ao objeto deste Edital, sem conter alternativas de preço ou de qualquer outra condição que induza o julgamento a mais de um resultado, sob pena de desclassificação.

10.5. A proposta deverá obedecer aos termos deste Edital e seus Anexos, não sendo considerada aquela que não corresponda às especificações ali contidas ou que estabeleça vínculo à proposta de outro licitante

10.6. As propostas que contenham a descrição do objeto, o valor e os documentos complementares estarão disponíveis na internet, após a homologação.

11. DOS RECURSOS

11.1. Declarado o vencedor e decorrida a fase de regularização fiscal e trabalhista da licitante qualificada como microempresa ou empresa de pequeno porte, se for o caso, será concedido o prazo de no mínimo trinta minutos, para que qualquer licitante manifeste a intenção de recorrer, de forma motivada, isto é, indicando contra qual(is) decisão(ões) pretende recorrer e por quais motivos, em campo próprio do sistema.

11.2. Havendo quem se manifeste, caberá ao Pregoeiro verificar a tempestividade e a existência de motivação da intenção de recorrer, para decidir se admite ou não o recurso, fundamentadamente.

11.2.1. Nesse momento o Pregoeiro não adentrará no mérito recursal, mas apenas verificará as condições de admissibilidade do recurso.

11.2.2. A falta de manifestação motivada do licitante quanto à intenção de recorrer importará a decadência desse direito.

11.2.3. Uma vez admitido o recurso, o recorrente terá, a partir de então, o prazo de três dias para apresentar as razões, pelo sistema eletrônico, ficando os demais licitantes, desde logo, intimados para, querendo, apresentarem contrarrazões também pelo sistema eletrônico, em outros três dias, que começarão a contar do término do prazo do recorrente, sendo-lhes assegurada vista imediata dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.

11.3. O acolhimento do recurso invalida tão somente os atos insuscetíveis de aproveitamento.

11.4. Os autos do processo permanecerão com vista franqueada aos interessados, no endereço constante neste Edital.

12. DA REABERTURA DA SESSÃO PÚBLICA

12.1. A sessão pública poderá ser reaberta:

12.1.1. Nas hipóteses de provimento de recurso que leve à anulação de atos anteriores à realização da sessão pública precedente ou em que seja anulada a própria sessão pública, situação em que serão repetidos os atos anulados e os que dele dependam.

12.1.2. Quando houver erro na aceitação do preço melhor classificado ou quando o licitante declarado vencedor não assinar o contrato, não retirar o instrumento equivalente ou não comprovar a regularização fiscal e trabalhista, nos termos do art. 43, §1º da LC nº 123/2006. Nessas hipóteses, serão adotados os procedimentos imediatamente posteriores ao encerramento da etapa de lances.

12.2. Todos os licitantes remanescentes deverão ser convocados para acompanhar a sessão reaberta.

12.2.1. A convocação se dará por meio do sistema eletrônico (“chat”), e-mail, de acordo com a fase do procedimento licitatório.

12.2.2. A convocação feita por e-mail dar-se-á de acordo com os dados contidos no SICAF, sendo responsabilidade do licitante manter seus dados cadastrais atualizados.

13. DA ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

13.1. O objeto da licitação será adjudicado ao licitante declarado vencedor, por ato do Pregoeiro, caso não haja interposição de recurso, ou pela autoridade competente, após a regular decisão dos recursos apresentados.

13.2. Após a fase recursal, constatada a regularidade dos atos praticados, a autoridade competente homologará o procedimento licitatório.

14. DA GARANTIA DE EXECUÇÃO

14.1. Não haverá exigência de garantia de execução para a presente contratação.

15. DA GARANTIA CONTRATUAL DOS BENS

15.1. Não haverá exigência de garantia contratual dos bens fornecidos na presente contratação.

16. DA ATA DE REGISTRO DE PREÇOS

16.1. Homologado o resultado da licitação, terá o adjudicatário o prazo de 5 (cinco) dias, contados a partir da data de sua convocação, para assinar a Ata de Registro de Preços, cujo prazo de validade encontra-se nela fixado, sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.

16.1.1. Caso ainda não possua, o licitante adjudicado fica obrigado a realizar o seu cadastro no Sistema Eletrônico de Informações (SEI!), para que, quando solicitado, possa realizar assinatura eletrônica da Ata de Registro de Preços e/ou termo de contrato;

16.1.2. O cadastro deverá ser realizado em nome do(a) representante legal da empresa vencedora. Para a realização do cadastro, o licitante deverá seguir os seguintes passos: acessar o endereço eletrônico <http://ifce.edu.br/sei>; clicar na aba *Acesso para Usuário Externo*; clicar em *Clique aqui se você ainda não é cadastrado*; e preencher o cadastro para usuário externo;

16.1.3. O licitante receberá, no e-mail cadastrado, as orientações necessárias para proceder ao seu cadastramento, o qual será realizado uma única vez, ficando o licitante, após o cadastramento, habilitado para assinar eletronicamente futuros instrumentos dos *campi* do IFCE.

16.2. Alternativamente à convocação para comparecer perante o órgão ou entidade para a assinatura da Ata de Registro de Preços, a Administração poderá encaminhá-la para assinatura, mediante correspondência postal com aviso de recebimento (AR) ou meio eletrônico, para que seja assinada e devolvida no prazo de 5 (cinco) dias, a contar da data de seu recebimento.

16.3. O prazo estabelecido no subitem anterior para assinatura da Ata de Registro de Preços poderá ser prorrogado uma única vez, por igual período, quando solicitado pelo(s) licitante(s) vencedor(s), durante o seu transcurso, e desde que devidamente aceito.

16.4. Serão formalizadas tantas Atas de Registro de Preços quanto necessárias para o registro de todos os itens constantes no Termo de Referência, com a indicação do licitante vencedor, a descrição do(s) item(ns), as respectivas quantidades, preços registrados e demais condições.

16.4.1. Será incluído na ata, sob a forma de anexo, o registro dos licitantes que aceitarem cotar os bens ou serviços com preços iguais aos do licitante vencedor na sequência da classificação do certame, excluído o percentual referente à margem de preferência, quando o objeto não atender aos requisitos previstos no art. 3º da Lei nº 8.666, de 1993;

17. DO TERMO DE CONTRATO OU INSTRUMENTO EQUIVALENTE

17.1. Após a homologação da licitação, em sendo realizada a contratação, será firmado Termo de Contrato ou emitido instrumento equivalente.

17.2. O adjudicatário terá o prazo de 5 (cinco) dias úteis, contados a partir da data de sua convocação, para assinar o Termo de Contrato ou aceitar instrumento equivalente, conforme o caso (Nota de Empenho/Carta Contrato/Autorização), sob pena de decair do direito à contratação, sem prejuízo das sanções previstas neste Edital.

17.2.1. O mesmo estabelecido nos itens 16.1.1., 16.1.2. e 16.1.3. deste edital valem para a assinatura do(s) contrato(s) ou instrumento equivalente;

17.2.2. Alternativamente à convocação para comparecer perante o órgão ou entidade para a assinatura do Termo de Contrato ou aceite do instrumento equivalente, a Administração poderá encaminhá-lo para assinatura ou aceite da Adjudicatária, mediante correspondência postal com aviso de recebimento (AR) ou meio eletrônico, para que seja assinado ou aceito no prazo de 5 (cinco) dias, a contar da data de seu recebimento.

17.2.3. O prazo previsto no subitem anterior poderá ser prorrogado, por igual período, por solicitação justificada do adjudicatário e aceita pela Administração.

17.3. O Aceite da Nota de Empenho ou do instrumento equivalente, emitida à empresa adjudicada, implica no reconhecimento de que:

17.3.1. referida Nota está substituindo o contrato, aplicando-se à relação de negócios ali estabelecida as disposições da Lei nº 8.666, de 1993;

17.3.2. a contratada se vincula à sua proposta e às previsões contidas no edital e seus anexos;

17.3.3. a contratada reconhece que as hipóteses de rescisão são aquelas previstas nos artigos 77 e 78 da Lei nº 8.666/93 e reconhece os direitos da Administração previstos nos artigos 79 e 80 da mesma Lei.

17.4. O prazo de vigência da contratação é de 12 (doze) meses prorrogável conforme previsão no instrumento contratual ou no termo de referência.

17.5. Previamente à contratação a Administração realizará consulta ao SICAF para identificar possível suspensão temporária de participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas, observado o disposto no art. 29, da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018, e nos termos do art. 6º, III, da Lei nº 10.522, de 19 de julho de 2002, consulta prévia ao CADIN.

17.5.1. Nos casos em que houver necessidade de assinatura do instrumento de contrato, e o fornecedor não estiver inscrito no SICAF, este deverá proceder ao seu cadastramento, sem ônus, antes da contratação.

17.5.2. Na hipótese de irregularidade do registro no SICAF, o contratado deverá regularizar a sua situação perante o cadastro no prazo de até 05 (cinco) dias úteis, sob pena de aplicação das penalidades previstas no edital e anexos.

17.6. Na assinatura do contrato ou da ata de registro de preços, será exigida a comprovação das condições de habilitação consignadas no edital, que deverão ser mantidas pelo licitante durante a vigência do contrato ou da ata de registro de preços.

17.7. Na hipótese de o vencedor da licitação não comprovar as condições de habilitação consignadas no edital ou se recusar a assinar o contrato ou a ata de registro de preços, a Administração, sem prejuízo da aplicação das sanções das demais cominações legais cabíveis a esse licitante, poderá convocar

outro licitante, respeitada a ordem de classificação, para, após a comprovação dos requisitos para habilitação, analisada a proposta e eventuais documentos complementares e, feita a negociação, assinar o contrato ou a ata de registro de preços.

18. DO REAJUSTAMENTO EM SENTIDO GERAL

18.1. As regras acerca do reajustamento em sentido geral do valor contratual são as estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Edital.

19. DO RECEBIMENTO DO OBJETO E DA FISCALIZAÇÃO

19.1. Os critérios de recebimento e aceitação do objeto e de fiscalização estão previstos no Termo de Referência.

20. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE E DA CONTRATADA

20.1. As obrigações da Contratante e da Contratada são as estabelecidas no Termo de Referência.
20.2.

21. DO PAGAMENTO

21.1. As regras acerca do pagamento são as estabelecidas no Termo de Referência, anexo a este Edital.

21.1.1. É admitida a cessão de crédito decorrente da contratação de que trata este Instrumento Convocatório, nos termos do previsto na minuta contratual anexa a este Edital.

22. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS.

22.1. Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 10.520, de 2002, o licitante/adjudicatário que:

- 22.1.1. não assinar o termo de contrato ou aceitar/retirar o instrumento equivalente, quando convocado dentro do prazo de validade da proposta;
- 22.1.2. não assinar a ata de registro de preços, quando cabível;
- 22.1.3. apresentar documentação falsa;
- 22.1.4. deixar de entregar os documentos exigidos no certame;
- 22.1.5. ensejar o retardamento da execução do objeto;
- 22.1.6. não mantiver a proposta;
- 22.1.7. cometer fraude fiscal;
- 22.1.8. comportar-se de modo inidôneo;

22.2. As sanções do item acima também se aplicam aos integrantes do cadastro de reserva, em pregão para registro de preços que, convocados, não honrarem o compromisso assumido injustificadamente.

22.3. Considera-se comportamento inidôneo, entre outros, a declaração falsa quanto às condições de participação, quanto ao enquadramento como ME/EPP ou o conluio entre os licitantes, em qualquer momento da licitação, mesmo após o encerramento da fase de lances.

22.4. O licitante/adjudicatário que cometer qualquer das infrações discriminadas nos subitens anteriores ficará sujeito, sem prejuízo da responsabilidade civil e criminal, às seguintes sanções:

- 22.4.1. Advertência por faltas leves, assim entendidas como aquelas que não acarretarem prejuízos significativos ao objeto da contratação;
- 22.4.2. Multa de 10% (dez por cento) sobre o valor estimado do(s) item(s) prejudicado(s) pela conduta do licitante;
- 22.4.3. Suspensão de licitar e impedimento de contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até dois anos;
- 22.4.4. Impedimento de licitar e de contratar com a União e descredenciamento no SICAF, pelo prazo de até cinco anos;
- 22.5. Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados;
- 22.6. A penalidade de multa pode ser aplicada cumulativamente com as demais sanções
- 22.7. Se, durante o processo de aplicação de penalidade, se houver indícios de prática de infração administrativa tipificada pela Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, como ato lesivo à administração pública nacional ou estrangeira, cópias do processo administrativo necessárias à apuração da responsabilidade da empresa deverão ser remetidas à autoridade competente, com despacho fundamentado, para ciência e decisão sobre a eventual instauração de investigação preliminar ou Processo Administrativo de Responsabilização – PAR.
- 22.8. A apuração e o julgamento das demais infrações administrativas não consideradas como ato lesivo à Administração Pública nacional ou estrangeira nos termos da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, seguirão seu rito normal na unidade administrativa.
- 22.9. O processamento do PAR não interfere no seguimento regular dos processos administrativos específicos para apuração da ocorrência de danos e prejuízos à Administração Pública Federal resultantes de ato lesivo cometido por pessoa jurídica, com ou sem a participação de agente público.
- 22.10. Caso o valor da multa não seja suficiente para cobrir os prejuízos causados pela conduta do licitante, a União ou Entidade poderá cobrar o valor remanescente judicialmente, conforme artigo 419 do Código Civil.
- 22.11. A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa ao licitante/adjudicatário, observando-se o procedimento previsto na Lei nº 8.666, de 1993, e subsidiariamente na Lei nº 9.784, de 1999.
- 22.12. A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.
- 22.13. As penalidades serão obrigatoriamente registradas no SICAF.
- 22.14. As sanções por atos praticados no decorrer da contratação estão previstas no Termo de Referência.

23. DA FORMAÇÃO DO CADASTRO DE RESERVA

- 23.1. Após o encerramento da etapa competitiva, os licitantes poderão reduzir seus preços ao valor da proposta do licitante mais bem classificado.
- 23.2. A apresentação de novas propostas na forma deste item não prejudicará o resultado do certame em relação ao licitante melhor classificado.
- 23.3. Havendo um ou mais licitantes que aceitem cotar suas propostas em valor igual ao do licitante vencedor, estes serão classificados
- 23.4. Esta ordem de classificação dos licitantes registrados deverá ser respeitada nas

contratações e somente será utilizada acaso o melhor colocado no certame não assine a ata ou tenha seu registro cancelado nas hipóteses previstas nos artigos 20 e 21 do Decreto nº 7.892/213.

24. DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTO

- 24.1. Até 03 (três) dias úteis antes da data designada para a abertura da sessão pública, qualquer pessoa poderá impugnar este Edital.
- 24.2. A impugnação poderá ser realizada por forma eletrônica, pelo e-mail *cac.caucaia@ifce.edu.br*, ou por petição dirigida ou protocolada no endereço Rua Francisco da Rocha Martins, s/n, Pabussu, Caucaia, Ceará, CEP 61.609-090, seção Administração
- 24.3. Caberá ao Pregoeiro, auxiliado pelos responsáveis pela elaboração deste Edital e seus anexos, decidir sobre a impugnação no prazo de até dois dias úteis contados da data de recebimento da impugnação.
- 24.4. Acolhida a impugnação, será definida e publicada nova data para a realização do certame.
- 24.5. Os pedidos de esclarecimentos referentes a este processo licitatório deverão ser enviados ao Pregoeiro, até 03 (três) dias úteis anteriores à data designada para abertura da sessão pública, exclusivamente por meio eletrônico via internet, no endereço indicado no Edital.
- 24.6. O pregoeiro responderá aos pedidos de esclarecimentos no prazo de 2 (dois) dias úteis, contado da data de recebimento do pedido, e poderá requisitar subsídios formais aos responsáveis pela elaboração do edital e dos anexos.
- 24.7. As impugnações e pedidos de esclarecimentos não suspendem os prazos previstos no certame.
- 24.7.1. A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser motivada pelo pregoeiro, nos autos do processo de licitação.
- 24.8. As respostas aos pedidos de esclarecimentos serão divulgadas pelo sistema e vincularão os participantes e a administração.

25. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

- 25.1. Da sessão pública do Pregão divulgar-se-á Ata no sistema eletrônico.
- 25.2. Não havendo expediente ou ocorrendo qualquer fato superveniente que impeça a realização do certame na data marcada, a sessão será automaticamente transferida para o primeiro dia útil subsequente, no mesmo horário anteriormente estabelecido, desde que não haja comunicação em contrário, pelo Pregoeiro.
- 25.3. Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília – DF.
- 25.4. No julgamento das propostas e da habilitação, o Pregoeiro poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas, dos documentos e sua validade jurídica, mediante despacho fundamentado, registrado em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes validade e eficácia para fins de habilitação e classificação.
- 25.5. A homologação do resultado desta licitação não implicará direito à contratação.
- 25.6. As normas disciplinadoras da licitação serão sempre interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que não comprometam o interesse da Administração, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.
- 25.7. Os licitantes assumem todos os custos de preparação e apresentação de suas propostas e a Administração não será, em nenhum caso, responsável por esses custos, independentemente da condução ou do resultado do processo licitatório.
- 25.8. Na contagem dos prazos estabelecidos neste Edital e seus Anexos, excluir-se-á o dia do início e incluir-se-á o do vencimento. Só se iniciam e vencem os prazos em dias de expediente na Administração.
- 25.9. O desatendimento de exigências formais não essenciais não importará o afastamento do

licitante, desde que seja possível o aproveitamento do ato, observados os princípios da isonomia e do interesse público.

25.10. Em caso de divergência entre disposições deste Edital e de seus anexos ou demais peças que compõem o processo, prevalecerá as deste Edital.

25.11. O Edital está disponibilizado, na íntegra, no endereço eletrônico comprasgovernamentais.gov.br ou ainda no <https://ifce.edu.br/caucaia>, e também poderão ser lidos e/ou obtidos no endereço Rua Francisco da Rocha Martins, s/n, Pabussu, Caucaia, Ceará, CEP 61.609-090, nos dias úteis, no horário das 8 horas às 17 horas, mesmo endereço e período no qual os autos do processo administrativo permanecerão com vista franqueada aos interessados.

25.12. Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:

- 25.12.1. ANEXO I - Termo de Referência
- 25.12.1.1. ANEXO I-A - Estudos Técnicos Preliminares (que contém Anexos I a III)
- 25.12.2. ANEXO II - Minuta de Ata de Registro de Preços.

Caucaia , 13 de outubro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Jefferson Queiroz Lima, Diretor(a) Geral do Campus Caucaia**, em 14/10/2020, às 08:53, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **2048235** e o código CRC **5BD71BB5**.

(Assinado Eletronicamente)

Jefferson Queiroz Lima

Diretor-Geral e Ordenador de Despesas

IFCE *campus* Caucaia



TERMO DE REFERÊNCIA

Processo: 23486.002083/2020-13

Interessado: Coordenadoria do Curso de Eletroeletrônica - Campus Caucaia

ANEXO I

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE - CAMPUS CAUCAIA

PREGÃO ELETRÔNICO Nº 04/2020

(Processo Administrativo n.º 23486.002083/2020-13)

1. DO OBJETO

1.1. Aquisição de materiais para laboratórios de Automação, Eletroeletrônica, Eletrônica, e Medição e Calibração, dos Cursos Técnico Integrado em Eletroeletrônica e Técnico Subsequente em Eletrotécnica, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste instrumento:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CATMAT	UNIDADE	QTDE MÍNIMA	QTDE MÁXIMA	VALOR DE REFERÊNCIA ESTIMADO	VALOR DE TOTAL ESTIMADO
1	Arduino Mega 2560 - Especificações: Microcontrolador ATmega2560; Voltagem de alimentação 5V; Pinos digitais I/O 54 (dos quais 14 podem ser saídas PWM); Pinos de entrada analógica 16; Corrente contínua por pino I/O 40 mA; Corrente contínua para o pino 3.3V 50 mA; Memória Flash 256 KB of which 4 KB used by bootloader; SRAM 8KB; EEPROM 4KB; Velocidade de Clock 16 MHz. + Cabo USB 2.0 A/B com comprimento de 20 cm.	20540	Unid	5	18	R\$ 112,27	R\$ 2.020,68
2	Arduino SMD R3 - Especificações: Micro controlador ATmega382; Voltagem de alimentação 5V; Pinos digitais I/O 14 (dos quais 6 podem ser saídas PWM); Pinos de entrada analógica 6; Corrente contínua por pino I/O 40 mA; Corrente contínua para o pino 3.3V 50 mA; Memória Flash 32 KB of which 0,5 KB used by bootloader; SRAM 2KB; EEPROM 1KB; Velocidade de Clock 16 MHz. + Cabo USB 2.0 A/B com comprimento de 20 cm.	20540	Unid	5	19	R\$ 58,41	R\$ 1.109,79
3	Módulo Leitor RFID RDM6300 - Especificações: Corrente de trabalho: 13-26mA / DC 3.3V; Corrente Slep: <80uA - Pico de corrente: <30mA; Frequência de operação: 125 KHz; Tipos de cartões suportados: Mifare1 S50, S70 Mifare1, Mifare UltraLight, Mifare Pro, Mifare Desfire; Temperatura de operação: -20 a 80 graus Celsius; Temperatura ambiente: -40 a 85 graus Celsius; Umidade relativa: 5% - 95%; Parâmetro de Interface SPI; Taxa de transferência: 10 Mbit/s; Dimensões: 8,5 x 5,5 x 1,0 cm;	20540	Unid	5	16	R\$ 41,54	R\$ 664,64
4	Módulo ESP32-CAM com Camera OV2640 2MP Especificações: ESP32 (datasheet); CPU: Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6; ROM: 448 KBytes; RAM: 520 Kbytes; Flash: 4 MB; Suporte para câmera OV2640 e OV7670; Clock máximo: 240MHz; Wireless padrão 802.11 b/g/n; Conexão Wifi 2.4Ghz (máximo de 150 Mbps); Suporte para cartão SD; Antena embutida; Wi-Fi Direct (P2P), P2P Discovery, P2P Group Owner mode e P2P Power Management; Modos de operação: STA/AP/STA+AP; Bluetooth BLE 4.2; Portas GPIO: 16; GPIO com funções de PWM, I2C, SPI, etc; Tensão de operação: 5 V; Taxa de transferência: 110-460800 bps; Suporta Upgrade remoto de firmware; Conversor analógico digital (ADC); Distância entre pinos: 2,54 mm; Dimensões: 64 mm x 27,5 mm x 5,5 mm	20541	Unid	1	3	R\$ 109,59	R\$ 328,77
5	Dispositivo DR - Especificações: Diferencial Residual; Bipolar; Sensibilidade: 30mA; Corrente: 25A; Tensão: 220 VAC; Frequência: 60 H	360634	Unid	2	8	R\$ 222,05	R\$ 1.776,40
6	Módulo Sensor de Corrente 5A - Especificações: - Chip: ACS712-5A; Tensão Alimentação: 5V; O módulo pode medir até 5A positivo ou negativo; Saída analógica: 185mV / A; A saída é VCC/2 para corrente. igual a zero	150213	Unid	2	5	R\$ 25,76	R\$ 128,80
7	Módulo Sensor Temperatura RTD PT100 MAX31865 Especificações.: Módulo: MAX31865 - GY-MAX31865; Tensão de Alimentação: 3 - 5 V; Conversão simples da resistência: De platina RTD ao valor digital; Suporta RTDs de platina: De 100Ω a 1kΩ (a 0 °C) (PT100 a PT1000); Compatível com conexões de sensor: De 2, 3 e 4 fios; Interface: Comunicação com SPI; Pacotes: TQFN e SSOP de 20 pinos; Resolução: ADC de 15 bits; Resolução de temperatura nominal 0,03125 °C (varia de acordo com a não-linearidade da RTD); Precisão total em todas as condições operacionais: 0,5 °C (0,05% da escala completa) máx.; entradas V REF: Totalmente diferenciais; Tempo de conversão: 21 ms (máximo); Proteção de entrada: De ± 45 V; Detecção de falhas: Elemento RTD aberto, RTD em curto até tensão fora da faixa ou curto em todo o elemento RTD	150213	Unid	1	3	R\$ 87,35	R\$ 262,05
8	Conversor de Corrente para Tensão XY10 - Especificações: Tensão de alimentação: DC 7V~35V; Sinal de entrada: Corrente de 4 à 20mA; Sinal de saída: Tensão 0~2.5V, 3.3V, 5V, 10V;	150213	Unid	2	5	R\$ 33,30	R\$ 166,50
	MÓDULO BLUETOOTH RS232 HC-05 - Especificações: Frequência: 2,4GHz Banda ISM; Modulação: GFSK; Emissão de energia: <=4dBm, Classe 2; Sensibilidade: <=84dBm com 0,1% BER; Velocidade Assíncrono:						

9	2,1Mbps(Max)/160Kbps; Velocidade Síncrono: 1Mbps/1Mbps; Segurança: Autenticação e Criptografia; Perfil: Porta Serial Bluetooth; Suporta modo Escravo (Slave) e Mestre (Master); CSR chip: Bluetooth v2.0; Banda de Onda: 2,4Ghz-2,8Ghz, Banda ISM; Tensão: 3,3v (2,7-4,2v); Corrente: Pareado 35mA; Conectado 8mA; Temperatura: -40 ~ +105°C; Alcance: 10m; Baud Rate: 4800; 9600; 19200; 38400; 57600; 115200; 230400; 460800; 921600; 1382400	150213	Unid	1	2	R\$ 58,06	R\$ 116,12
10	Válvula deslizante 1/4" BSP - Especificações: Rosca: 1/4" BSP; N.º de vias: 3/2; Fluido: ar comprimido; Pressão de trabalho: 0,5 ~ 8 Bar; Pressão máxima: 1,0 (MPa) 10 (Bar) 10,8 (Kg/Cm2); Temperatura (°C): -5 ~ 60	107417	Unid	1	5	R\$ 74,70	R\$ 373,50
11	FILTRO REGULADOR LUBRIFICADOR 1/4" - Especificações: Vazão a 7 Bar - 1/4" BSP 3.330 litros / minuto; Conexão: 1/4" BSP; Faixa de temperatura: -10°C a +60°C; Faixa de pressão: 0,2 a 10 Bar; Capacidade do copo: 0,15 litros; Granulação em micras: 20 ou 05; Fluido: ar comprimido; Material copo: policarbonato; Vedações: bruna - N; Elemento filtrante: polietileno.	107417	Unid	1	5	R\$ 138,97	R\$ 694,85
12	Simulador para treinamento de aplicações em automação Industrial Especificações: Licença: Vitalcia; possibilidade de controle externo, via conexão ethernet (plug and play), das aplicações através de comunicação com no mínimo CLP S7-1200 e CLP Virtual PLCSIM Siemens; cenários: utilizando aplicações industriais virtuais 3D através dos controles de sistemas digitais e analógicos, além da possibilidade de personalizar (inserir falhas nos sensores e atuadores dos sistemas) e criar novos cenários virtuais; Driver: compatível com as tecnologias de automação mais comuns com integração de uma fábrica virtual. Modelo de referência: Factory IO Siemens Edition Fabricante: Real Games OU SIMILAR.	150317	Unid	1	4	R\$ 7.038,20	R\$ 28.152,80
13	Controlador Lógico Programável (CLP) – Especificações: Entradas Digitais: 14 entradas digitais integradas com tensão de 24 VCC com leds indicadores; Saídas Digitais a transistor: 10 saídas digitais a transistores com tensão de 24 VCC e corrente mínima de 0,5 A; Entradas Analógica: 2 entradas analógicas integradas (0 – 10 VCC); Saída Analógica: 0 - 10 VDC (resolução de 12 bits) e 0-20mA (resolução de 11 bits); Expansão através de uma ampla gama de sinais de entrada e saída analógicos e digitais através de módulos de sinal (Terminais removíveis em todos os módulos); Controlador PID com funcionalidade de ajuste automático; Relógio integral em tempo real, No mínimo 2 saídas de pulso (PTO) com uma frequência de até 100 kHz; Saídas moduladas por largura de pulso (PWM) com uma frequência de até 100 kHz; memória de trabalho: 75 KB; contadores rápidos: 6. O CLP deverá acompanhar Fonte de Alimentação - Entrada: 120 / 230 VAC; Saída: 24VDC / 2,5A 50 / 60 Hz, 1,2A / 0,67A; Licença permanente e software com configuração e programação em linguagem ladder e lista de instruções em ambiente Windows 7 ou superior; Interface Ethernet integrada com cabo de comunicação Ethernet; Switch para comunicação. Modelo de referência: S7- 1200 CPU 1214C DC/DC/DC) Fabricante: Siemens OU SIMILAR. OBSERVAR A CONDIÇÃO DESCRITA PARA ESTE ITEM NOS TÓPICOS 04 E 06 DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMILAR SOBRE A CONDIÇÃO PARA LICITAÇÃO DE CLP E SEUS ACESSÓRIOS.	106364	Unid	1	2	R\$ 3.444,54	R\$ 6.889,08
14	Módulo de Expansão Controlador Lógico Programável – Especificações: Entradas Digitais: 16 entradas digitais integradas com tensão de 24 VCC com leds indicadores; Saídas Digitais a relé: 16 saídas digitais a relé com tensão de 24 VCC com leds indicadores Modelo de referência: (SM 1223, DI 16x24 V DC, DQ 16x relay) Fabricante: Siemens OU SIMILAR OBSERVAR A CONDIÇÃO DESCRITA PARA ESTE ITEM NOS TÓPICOS 04 E 06 DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMILAR SOBRE A CONDIÇÃO PARA LICITAÇÃO DE CLP E SEUS ACESSÓRIOS.	106364	Unid	1	1	R\$ 2.291,93	R\$ 2.291,93
15	Módulo de Expansão Controlador Lógico Programável – Especificações: Módulo de comunicação mestre 485; Comprimento máximo do cabo – 1000m; Driver de integração do protocolo: Freeport, ASCII, Modbus RTU máster, MODBUS RTU slave, USS. Modelo de referência: CB 1241 RS 485 Fabricante: Siemens OU SIMILAR OBSERVAR A CONDIÇÃO DESCRITA PARA ESTE ITEM NOS TÓPICOS 04 E 06 DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMILAR SOBRE A CONDIÇÃO PARA LICITAÇÃO DE CLP E SEUS ACESSÓRIOS.	106364	Unid	1	1	R\$ 738,04	R\$ 738,04
16	Módulo de Expansão Controlador Lógico Programável – Especificações: Entradas Analógicas: 8 entradas analógicas integradas com (+/-10 V, +/-5 V, +/-2.5 V, or 0-20 mA/4-20 mA, 12 bit-sign or (13 bit ADC)) com leds indicadores; Modelo de referência: SM 1231, AI 8x13 bit Fabricante: Siemens OU SIMILAR OBSERVAR A CONDIÇÃO DESCRITA PARA ESTE ITEM NOS TÓPICOS 04 E 06 DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMILAR SOBRE A CONDIÇÃO PARA LICITAÇÃO DE CLP E SEUS ACESSÓRIOS.	106364	Unid	1	1	R\$ 3.214,93	R\$ 3.214,93
17	Módulo de Expansão Controlador Lógico Programável – Especificações: Saídas Analógicas: 4 saídas analógicas integradas com corrente de (4 a 20 mA) com leds indicadores; Modelo de referência: SM 1232, AQ 4x14 bit Fabricante: Siemens OU SIMILAR OBSERVAR A CONDIÇÃO DESCRITA PARA ESTE ITEM NOS TÓPICOS 04 E 06 DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMILAR SOBRE A CONDIÇÃO PARA LICITAÇÃO DE CLP E SEUS ACESSÓRIOS.	106364	Unid	1	1	R\$ 3.317,50	R\$ 3.317,50
18	Módulo de Expansão Controlador Lógico Programável – Especificações: Módulo de comunicação mestre da interface AS; Conexão com até 62 escravos AS-Interface; Transmissão de valor analógico integrado; Suporta todas as funções principais da interface AS, de acordo com a especificação V3.0. Modelo de referência: CM 1243-2 Fabricante: Siemens OU SIMILAR OBSERVAR A CONDIÇÃO DESCRITA PARA ESTE ITEM NOS TÓPICOS 04 E 06 DO ESTUDO TÉCNICO PRELIMILAR SOBRE A CONDIÇÃO PARA LICITAÇÃO DE CLP E SEUS ACESSÓRIOS.	106364	Unid	1	1	R\$ 4.335,12	R\$ 4.335,12
19	Fonte de Alimentação Ajustável com duas saídas variáveis e uma saída fixa, alta estabilidade, baixo ripple, display de fácil leitura, ajustes de tensão / corrente e circuito de proteção de sobrecarga. Podem ser configuradas para trabalhar no Modo Série (0 ~ 64V) e no Modo Paralelo (0 ~ 32V) – Especificações: display, com no mínimo, 3 dígitos para a leitura simultânea da tensão e corrente de saída; duas saídas variáveis: 0 ~ 32V, 0 ~ 5A; saída fixa: 5V – 3A; ajuste de tensão e corrente; configuração dos modos série e paralelo através do painel frontal; resfriamento com ventilação forçada; circuito de proteção de sobrecarga; altitude: 2000m (máxima); uso interno; ambiente de operação: 0°C~40°C, RH 10~80%; ambiente de armazenamento: -20°C ~ 60°C, RH 10 ~ 80%; alimentação selecionável: 115V / 230V – 50 / 60 Hz. Modelo de referência: DC MPC-3005	294870	Unid	1	2	R\$ 1.953,39	R\$ 3.906,79

	Fabricante: Minipa OU SIMILAR.						
20	Conexão Pneumatica União Emenda Push-in Mangueira Pu 6mm	107417	Unid	5	20	R\$ 4,16	R\$ 83,20
21	Conexão Pneumatica reta - 1/4" x 6 mm - Pressão máxima de trabalho: 10 BAR - Temperatura de trabalho: 0 – 60°C - Fluido: Ar, Água e Vácuo - Material: Plástico e Latão Niquelado	107417	Unid	2	20	R\$ 7,98	R\$ 159,60
22	Conexão Pneumatica reta - 1/4" x 4 mm - Pressão máxima de trabalho: 10 BAR - Temperatura de trabalho: 0 – 60°C - Fluido: Ar, Água e Vácuo - Material: Plástico e Latão Niquelado	107417	Unid	2	10	R\$ 8,03	R\$ 80,30
23	Conexão Compacta União 4mm em T - Pressão máxima de trabalho: 10 BAR - Temperatura de trabalho: 0 – 60°C - Fluido: Ar - Material: Plástico - Tubo recomendado: Poliuretano ou Nylon	107417	Unid	2	10	R\$ 10,40	R\$ 104,00
24	Conexão Compacta União 6mm em T - Pressão máxima de trabalho: 10 BAR - Temperatura de trabalho: 0 – 60°C - Fluido: Ar - Material: Plástico - Tubo recomendado: Poliuretano ou Nylon	107417	Unid	2	10	R\$ 10,47	R\$ 104,70
25	Conexão Compacta União Reta 6mm x 4mm com Redução - Pressão máxima de trabalho: 10 BAR Temperatura de trabalho: 0 – 60°C - Fluido: Ar - Material: Plástico - Tubo recomendado: Poliuretano ou Nylon	107417	Unid	2	10	R\$ 10,77	R\$ 107,70
26	Mangueira de poliuretano (PU) azul para ar comprimido Especificações: Diâmetro: 6 mm; Boa resistência a hidrólise, excelente flexibilidade, inclusive sob baixas temperaturas; Poliuretano apresenta excelente propriedade mecânica e resistência a ataques químicos; Ideal para a grande maioria de aplicações pneumáticas; Temperatura de operação, entre -30 a 60°	107417	m	20	100	R\$ 2,49	R\$ 249,00
27	Solda Estanho 1mm - Especificações: Diâmetro:1mm; Fluxo: 2%; Liga (Estanho / Chumbo): 60/40; Peso: 500g; Resina: H; Tipo: Hidrossolúvel	393913	Unid	2	13	R\$ 76,50	R\$ 994,50
28	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 6A	327905	Unid	2	14	R\$ 27,50	R\$ 385,00
29	EXTENSÃO ELÉTRICA COMPRIMENTO DO CABO: 5 METROS PLUGUE: 2P+T EM CONFORMIDADE COM A NORMA ABNT NBR 14136 TOMADAS: 3 TOMADAS 2P+T EM CONFORMIDADE COM A NORMA ABNT NBR NM 60884-1 E NBR 14136 TENSÃO MÁXIMA: 250 VOLTS CORRENTE MÁXIMA: 10 AMPERES.	311615	Unid	2	8	R\$ 45,89	R\$ 367,12
30	FILTRO DE LINHA TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO – 127/220 V POTÊNCIA MÍNIMA: 1200 VA PARA 127 VOLTS OU 2000VA PARA 220VOLTS PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO E SURTOS NÚMERO DE TOMADAS: 06 TOMADAS DEVE POSSUIR PLUGUES E TOMADAS TRIPOLARES EM CONFORMIDADE COM A NORMA ABNT NBR NM 60884-1 E NBR 14136. CABO COM NO MÍNIMO 3 METROS.	329239	Unid	2	8	R\$ 48,90	R\$ 391,20
31	Cabo flexível antichama 1 mm² Especificações: Tensão máxima:750 V; Diâmetro: 1mm²; (Peça com comprimento de 100 metros)	351007	Unid	1	2	R\$ 140,91	R\$ 281,82
32	Terminal E1008 Tubular para Cabo 1,0mm² (pacote com 100 unidades)	264961	Unid	2	10	R\$ 16,64	R\$ 166,40
33	CABO PARA GERADOR DE FUNÇÃO - Especificações: BNC Q9 / Dupla Jacaré Sonda Clipe Osciloscópio; Pode ser usado para todos os Osciloscópio BNC padrão; Com 40mm tamanho médio Clipe Jacaré; Com a norma internacional plug BNC, resistente e durável; diâmetro externo do cabo: 4.0 ±. 1mm fio condutor: 23*0.15mm; comprimento do cabo: Approx.100cm; Fio condutor comprimento: Aprox.16cm; Fio condutor de diâmetro externo: 2.5mm; impedância: 50; tensão máxima de entrada: 500 V pck; corrente máxima de entrada: 2.5A; temperatura de operação:-10 ~ 50C; Temperatura de armazenamento:-20 ~ 75C	41963	Unid	2	18	R\$ 41,80	R\$ 752,40
34	Controlador de temperatura para sensor PT100 com controle tipos PID e ON/OFF; Duas saídas independentes; Limites configuráveis de set point; duplo display com 4 dígitos; caixa com grau de proteção IP65; alimentação elétrica de 110-220V; temperatura ambiente para operação: 0-80 °C.	150437	Unid	1	1	R\$ 320,57	R\$ 320,57
35	SENSOR CAPACITIVO FACEADO 10~30 VCC ;NA; NPN CORPO CILÍNDRICO COM ROSCA; ENCAPSULAMENTO METÁLICO	150213	Unid	1	2	R\$ 119,67	R\$ 239,34
36	SENSOR INDUTIVO NÃO FACEADO 6~36V PNP NA+NF; CORPO CILÍNDRICO COM ROSCA; ENCAPSULAMENTO METÁLICO	150213	Unid	2	6	R\$ 94,85	R\$ 569,10
37	SENSOR INDUTIVO FACEADO 6~36V NPN NA+NF; CORPO CILÍNDRICO COM ROSCA; ENCAPSULAMENTO METÁLICO	150213	Unid	1	2	R\$ 87,38	R\$ 174,76
38	Sensor Fotoelétrico DIFUSO ;Corpo: M18 Corpo Curto: 70 mm ;Comprimento da rosca: 56 mm Faceado ;Distância Senso: 100 até 300 mm +/- 10% Conexão: Cabo de 1,2 metros ;Lógica: PNP Tipo de Saída: NA+NF 4 fios ;Alimentação: 6 à 36 VDC	150213	Unid	1	3	R\$ 177,94	R\$ 533,82
39	Sensor fotoelétrico barreira a distância: 0-30 metros (distância interna); alarme de bloqueio de luz tensão de trabalho: DC6V-36V ;o comprimento de onda do laser: 650nm corrente de trabalho: lançamento 35ma, recebendo 45ma modo de saída: npn, pnp (normalmente fechado ou aberto)	150213	Unid	1	3	R\$ 198,25	R\$ 594,75
40	Sensor Retroreflexivo. Necessário o uso do Espelho Prismático Corpo: M18; Material: Plástico com revestimento de bronze ou resina. Distância Senso: até 2 metros;Alimentação: 6 até 36 VDC;Lógica de Saída PNP NA + NF;Ligação: Cabo com 4 fios	150213	Unid	1	3	R\$ 203,54	R\$ 610,62
41	Multímetro Digital calibrado de 6½ dígitos 0,0025% de precisão	150437	Unid	1	1	R\$ 4.980,20	R\$ 4.980,20
42	Sensor de temperatura tipo Termopar (tipo J) - Especificações: Faixa de Temperatura: 0 - 600°C ;Comprimento do Cabo: 1m ; Comprimento sonda: 50mm	150437	Unid	1	1	R\$ 90,03	R\$ 90,03
	Sensor de temperatura tipo Termopar tipo K - Faixa de medição: -50 a 204° C						

43	- Precisão: $\pm 0,75\%$ / $\pm 2,5^{\circ}\text{C}$ - Sensibilidade (aproximada): $41\mu\text{V}/^{\circ}\text{Celsius}$ - Termoclemento positivo: Cromel - Termoclemento negativo: Alumel - Comprimento do cabo: 93cm	150438	Unid	1	1	R\$ 82,74	R\$ 82,74
44	Sensor de temperatura tipo PT100 Faixa de medição: -50 a 300°C ; 3 fios; Precisão da medida: $0,7^{\circ}\text{C}$; Conforme norma NBR 13773/97	150438	Unid	1	1	R\$ 163,33	R\$ 163,33
45	TRILHO DIN PERFURADO Especificações: Modelo: TS35/7.5; Medidas: 35mm x 7,5mm; Barra: 2 metros; Material: Aço carbono	150444	Unid	2	4	R\$ 36,46	R\$ 145,84
46	Jogo de Brocas para Micro Retífica com 25 Peças (0.5mm a 3.0mm), Material: Aço Rápido. Modelo de referência: K25 Fabricante: AOTUO TOOL OU SIMILAR.	358849	Unid	1	2	R\$ 62,95	R\$ 125,90
47	Transformador de voltagem Especificações: monofásico; frequência: 60 Hz., transforma de 220 VAC para 24VAC ou 12+12VAC Corrente: 2,5 A.	41645	Unid	2	6	R\$ 58,16	R\$ 348,96
48	Cabo com pino banana 2mm (110°) com derivação - Especificações: comprimento 500mm; Resistência de Isolamento: $> 300.000\text{ M ohm a }500\text{ Vcc }25^{\circ}\text{C }70\%$ U.R.; Rigidez Dielétrica Típica: 2000 VRMS; Corrente Nominal: 15 A.	41963	Unid	20	250	R\$ 9,85	R\$ 2.462,50
49	Borne para pino banana diâmetro 2 mm modelo B67 (Borne fêmea) para ser montado em painel - especificações: modelo B67 ou equivalente; diâmetro 2 mm; Isolação de Polipropileno; Bucha: em Latão; Acabamento Superficial Flash Prata; Porca Termoplástico; Resistência de Isolamento $> 300.000\text{ M ohm a }500\text{ Vcc }25^{\circ}\text{C }70\%$ U.R.; Resistência de Contato Inicial máx.: 1M ohm; Rigidez Dielétrica Típica: 2000 VRMS; Corrente Nominal: 10 A.	68241	Unid	20	400	R\$ 1,99	R\$ 796,00
50	Borne para pino banana diâmetro 4 mm modelo B19 (Borne fêmea) para ser montado em painel - especificações: modelo B19 ou equivalente; diâmetro 4 mm; Isolação de Polipropileno; Bucha: em Latão; Acabamento Superficial Flash Prata; Porca Termoplástico; Resistência de Isolamento $> 300.000\text{ M ohm a }500\text{ Vcc }25^{\circ}\text{C }70\%$ U.R.; Resistência de Contato Inicial máx.: 1M ohm; Rigidez Dielétrica Típica: 2000 VRMS; Corrente Nominal: 10 A.	68241	Unid	20	100	R\$ 2,03	R\$ 203,00
51	Cartão de Memória micro SD 8 GB.	11312	Unid	5	20	R\$ 36,15	R\$ 723,00
52	Fita Isolante Preta de PVC antichama Classe A - Especificações: Filme de PVC anti-chamas; Rolo de 19mm x 10m; Não resseca; Resistente à radiação UV; Isolação elétrica: até 750V; Para uso profissional e geral.	20664	Unid	20	200	R\$ 4,60	R\$ 920,00
53	PLACA DE FENOLITE COBREADO FACE SIMPLES. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: PLACA DE FENOLITE COBREADO VIRGEM, FACE SIMPLES; DIMENSÕES DA PLACA: 20 CM X 30 CM; LAMINADO BASE (DIELÉTRICO): FR1; ESPESSURA DO COBRE DE 1 OZ (35 MÍCRONS); ESPESSURA DA PLACA DE 1,6 MM.	342550	Unid	5	35	R\$ 18,91	R\$ 661,85
54	Controlador RF WiFi 433 MHz. Especificações: Tensão de operação: 5 VDC; Conector micro-usb para alimentação; Rede Wireless: 802.11 b/g/n 2.4GHz; Controle por aplicativo de celular MODELO DE REFERENCIA: Sonoff RF Bridge 433 MHz OU SIMILAR.	51934	Unid	1	4	R\$ 129,30	R\$ 517,20
55	Módulo Relé 8 Canais 24v 10A Optoacoplado - Especificações: Tensão de Operação: 24VDC; Corrente de Operação: 15 ~ 20mA; Capacidade do Relé: 30VDC/10A e 250VAC/10A; Tempo de resposta: 5 ~ 10ms .	58505	Unid	5	15	R\$ 86,06	R\$ 1.290,90
56	Interruptor Inteligente Relé WIFI - Especificações: Tensão de operação: 90 a 250VAC; Carga máxima na saída: 10A; Rede Wireless: 802.11 b/g/n; Potência máxima na saída: 2200 W; Controle por aplicativo de celular; Programação de timers; Acionamento por controle remoto RF 433MHz; Dimensões: 91 mm x 43 mm x 25 mm Modelo de referência: Interruptor Inteligente Sonoff RFR3 OU SIMILAR.	58505	Unid	2	6	R\$ 89,95	R\$ 539,70
57	Abracadeira de nylon 3.6x200mm Especificações: Comprimento Nominal (mm): 200; Largura (mm): 3,6; Diâm. Máx. de Amarração (mm): 22; Tensão Mínima de Ruptura (Kgf): 8; Tensão Mínima de Ruptura (Lbs): 18; Tensão Mínima de Ruptura (N): 80; Ferramenta de Aplicação: MK7P, MK3P, EV07; Temperatura de Utilização: -40°C a $+85^{\circ}\text{C}$; Flamabilidade: UL94V-2 (Auto-extinguível) (pacote 100 unidades)	150278	Unid	2	20	R\$ 14,65	R\$ 293,00
58	Abracadeira de nylon 4.8x400mm Especificações: Comprimento Nominal (mm): 400; Largura (mm): 4,8; Diâm. Máx. de Amarração (mm): 22; Tensão Mínima de Ruptura (Kgf): 8; Tensão Mínima de Ruptura (Lbs): 18; Tensão Mínima de Ruptura (N): 80; Ferramenta de Aplicação: MK7P, MK3P, EV07; Temperatura de Utilização: -40°C a $+85^{\circ}\text{C}$; Flamabilidade: UL94V-2 (Auto-extinguível) (pacote 100 unidades)	150278	Unid	1	1	R\$ 71,60	R\$ 71,60
59	Abracadeira de nylon 2.5x100mm Especificações: Comprimento Nominal (mm): 100; Largura (mm): 2,5; Diâm. Máx. de Amarração (mm): 22; Tensão Mínima de Ruptura (Kgf): 8; Tensão Mínima de Ruptura (Lbs): 18; Tensão Mínima de Ruptura (N): 80; Ferramenta de Aplicação: MK7P, MK3P, EV07; Temperatura de Utilização: -40°C a $+85^{\circ}\text{C}$; Flamabilidade: UL94V-2 (Auto-extinguível) (pacote 100 unidades)	150278	Unid	1	5	R\$ 9,98	R\$ 49,90
60	BATERIA NÃO RECARREGÁVEL, TIPO ALCALINA, VOLTAGEM 9 V. VALIDADE NO MÍNIMO ATÉ 2023.	53171	Unid	20	83	R\$ 19,02	R\$ 1.578,66
61	BATERIA LÍTIO, BOTÃO, CR2032, EMBALAGEM COM 5 UNIDADES.	53171	Unid	2	10	R\$ 13,27	R\$ 132,70
62	Cabo Banana 2 mm para Jacaré; Conexões: banana e jacaré; Material: metal e plástico; Cor: preto e vermelho; Comprimento do cabo: 1m (PAR CONTENDO DUAS UNIDADES)	41963	Unid	2	16	R\$ 24,75	R\$ 396,00
63	Caixa Plástica para montagem de circuito tipo Patola Especificações: Dimensões: 30X104X68 mm; Material: ABS. MODELO DE REFERENCIA: CAIXA PLASTICA PATOLA AD-01 OU SIMILAR.	108898	Unid	5	15	R\$ 21,73	R\$ 325,95
	Caixa Plástica para montagem de circuito tipo Patola Especificações: Dimensões:						

64	13X30X46mm; Material: ABS. MODELO DE REFERENCIA: CAIXA PLASTICA PATOLA CR-043/1 OU SIMILAR.	108898	Unid	5	40	R\$ 4,05	R\$ 162,00
65	Cartão Tag RFID 125 KHz - Especificações: Frequência de operação: 13,56MHz; Material: PVC; Alcance: 10mm; Padrão: Mifare S50; Memória: 1K byte EEPROM (768 bytes livres); Durabilidade de escrita: 100.000 ciclos; Padrão ISO: ISO 14443 / 14443A; Dimensões: 85 x 54 x 0,9mm	150788	Unid	5	16	R\$ 5,58	R\$ 89,28
66	CHAVE DE FENDA BORNES 1/8"X3 Especificações: Produzida em aço cromo vanádio; Haste niquelada e cromada; Cabo em polipropileno; Ponta fosfatizada; Medida: 1/8"X3" (polegadas)	462854	Unid	2	10	R\$ 13,93	R\$ 139,30
67	Chave PBS-11A 2T com Trava	325511	Unid	20	50	R\$ 2,19	R\$ 109,50
68	Chaveiro Tag RFID Mifare 125 KHz - Especificações: Frequência de operação: 125 KHz; Alcance: 10mm; Padrão: Mifare S50; Memória: 1K byte EEPROM (768 bytes livres); Durabilidade de escrita: 100.000 ciclos; Padrão ISO: ISO 14443 / 14443A; Dimensões: 40 x 32 x 4mm; Cor: Azul; Material: ABS.	150788	Unid	6	36	R\$ 4,63	R\$ 166,68
69	Esponja Vegetal para Ferro de Solda - Especificações: ESPONJA VEGETAL PARA FERRO DE SOLDA; PRODUZIDA COM COMPOSTO VEGETAL (CELULOSE); FORMA POROSA PARA REMOÇÃO DE IMPUREZAS; COMPOSTO PERMEÁVEL PARA ABSORÇÃO DE ÁGUA; FORMATO QUADRADO; USADO PARA LIMPAR A PONTA DO FERRO DE SOLDA	88323	Unid	5	25	R\$ 7,02	R\$ 175,50
70	Fita Isolante Autofusão para Alta Tensão Especificações: Comprimento: 10 m; Cor: Preto; Espessura: 0,76 mm; Faixa da temperatura de operação (°C): 0 a 90 graus Celsius; Largura: 19 mm; Material: Adesivo; Resina de Borracha; Material de Revestimento: Protetor; Revestimento de poliéster; Resistência à tração (Psi / mPa): 8 psi, 250 / 1,7; Resistência Dielétrica (V/mil): 31.5; Rigidez Dielétrica (kV/mm): 31.5; Temperatura da Sobrecarga de Emergência (Celsius): 130 °C; Tipo de Fita: Borracha de auto-fusão	20664	Unid	2	7	R\$ 27,47	R\$ 192,29
71	Jumpers Fêmea-Fêmea - Especificações: Conector fêmea; Secção do fio condutor: 24 AWG; Comprimento do cabo: 20cm; Largura do conector: 2,54mm; Destacáveis. (pacote com 40 unidades)	68241	Unid	1	10	R\$ 17,70	R\$ 177,00
72	Jumpers Macho-Fêmea - Especificações: Conector macho e fêmea; Secção do fio condutor: 24 AWG; Comprimento do cabo: 20cm; Largura do conector: 2,54mm; Destacáveis. (pacote com 40 unidades)	68241	Unid	1	10	R\$ 17,66	R\$ 176,60
73	Jumpers Macho-Macho - Especificações: Conector macho; Secção do fio condutor: 24 AWG; Comprimento do cabo: 20cm; Largura do conector: 2,54mm; Destacáveis. (pacote com 65 unidades)	68241	Unid	2	12	R\$ 16,55	R\$ 198,60
74	LM35 Sensor de Temperatura - Especificações: Tensão de Alimentação: 4-30V; Escala Linear: + 10.0 mV/°C; Temperatura de trabalho em modo básico: 2 a 150°C; Temperatura de trabalho em range completo: -55 a +150° C; Baixa impedância de saída.	150213	Unid	5	20	R\$ 12,00	R\$ 240,00
75	Micro Servo 9g SG90 TowerPr - Especificações: Voltagem de Operação: 3,0 – 7,2V; Ângulo de rotação: 180 graus; Velocidade: 0,12 seg/60Graus (4,8V) sem carga; Torque: 1,2 kg.cm (4,8V) e 1,6 kg.cm (6,0V); Temperatura de Operação: -30C ~ +60C; Tipo de Engrenagem: Nylon; Tamanho cabo: 245mm; Dimensões: 32 x 30 x 12mm; Peso: 9g.	44084	Unid	2	10	R\$ 19,33	R\$ 193,30
76	MÓDULO RELÉ 4 CANAIS 5V 10A COM OPTOACOPLADOR - Especificações: Tensão de operação: 5V DC (VCC e GND); Tensão de sinal: TTL - 5V DC (IN); Corrente típica de operação: 15~20mA; Contato NA e NF; Capacidade do relé: 30 V DC e 10A ou 250V AC e 10A; Tempo de resposta: 5~10ms; Indicador LED de funcionamento.	58505	Unid	2	10	R\$ 34,54	R\$ 345,40
77	Módulo WiFi ESP32 Bluetooth Especificações: ESP32 (datasheet); CPU: Xtensa® Dual-Core 32-bit LX6; ROM: 448 KBytes; RAM: 520 Kbytes; Flash: 4 MB; Clock máximo: 240MHz; Wireless padrão 802.11 b/g/n; Conexão Wifi 2.4Ghz (máximo de 150 Mbps); Antena embutida; Conector micro-usb; Wi-Fi Direct (P2P), P2P Discovery, P2P Group Owner mode e P2P Power Management; Modos de operação: STA/AP/STA+AP; Bluetooth BLE 4.2; Portas GPIO: 11; GPIO com funções de PWM, I2C, SPI, etc; Tensão de operação: 4,5 ~ 9V; Taxa de transferência: 110-460800bps; Suporta Upgrade remoto de firmware; Conversor analógico digital (ADC); Distância entre pinos: 2,54 mm	442548	Unid	2	18	R\$ 82,20	R\$ 1.479,60
78	SINALEIRO OLHO DE BOI 10 MM XD8-2 VERMELHO 24 V	42331	Unid	20	75	R\$ 3,43	R\$ 257,25
79	Potenciômetro Linear L15 1kΩ - Especificações: Resistência: 1kΩ	44180	Unid	10	40	R\$ 2,87	R\$ 114,80
80	Potenciômetro Linear L15 5kΩ - Especificações: Resistência: 5kΩ	44180	Unid	10	40	R\$ 2,17	R\$ 86,80
81	Potenciômetro Linear L15 10kΩ - Especificações: Resistência: 10kΩ	44180	Unid	10	40	R\$ 3,15	R\$ 126,00
82	Potenciômetro Linear L15 100kΩ - Especificações: Resistência: 100kΩ	437526	Unid	5	15	R\$ 5,54	R\$ 83,10
83	MÓDULO RELÉ 8 CANAIS 5V 10A COM OPTOACOPLADOR - Especificações: Tensão de operação: 5V DC (VCC e GND); Tensão de sinal: TTL - 5V DC (IN); Corrente típica de operação: 15~20mA; Contato NA e NF; Capacidade do relé: 30 V DC e 10A ou 250V AC e 10A; Tempo de resposta: 5~10ms; Indicador LED de funcionamento.	58505	Unid	2	10	R\$ 59,43	R\$ 594,30
84	Módulo Sensor De Cor RGB TCS230 - Especificações: Alta resolução para conversão de intensidade de luz para frequência; Frequência de saída programável; Comunica-se diretamente com um microcontrolador; Tensão de operação: 2,7V a 5,5V; Função Power Down; Margem de erro típica: 0,2% a 50kHz; Coeficiente de temperatura estável: 200 ppm/°C	150213	Unid	1	4	R\$ 62,45	R\$ 249,80
85	Tubo termo retrátil 2mm Especificações: Cor: Preto; Temperatura máxima de aquecimento: 125°; Voltagem máxima de transporte: 600V; (tubo com 1 metro de comprimento)	38857	Unid	1	3	R\$ 11,83	R\$ 35,49
86	Tubo termo retrátil 4mm Especificações: Cor: Preto; Temperatura máxima de aquecimento: 125°; Voltagem máxima de transporte: 600V; (tubo com 1 metro de	38857	Unid	1	3	R\$ 14,89	R\$ 44,67

	comprimento)						
87	Tubo termo retrátil 6mm Especificações: Cor: Preto; Temperatura máxima de aquecimento: 125°; Voltagem máxima de transporte: 600V; (tubo com 1 metro de comprimento)	38857	Unid	1	3	R\$ 15,31	R\$ 45,93
88	Kit Micro Retífica com Acessórios - Especificações: Potência: 180 Watts; Tensão: 220 V; Eixo Flexível; Rotação: 35000 Rpm; Punho Lateral; Acessórios Inclusos (mínimos): Discos de Corte; Folha de Lixa (3/4); Tubo de Lixa; Disco de Polimento; Discos de Polimento; Esmeril; Escovas de Aço: axial e radial; Diamantes: cone, bola e cilindro; Bit Multiuso; Mandril para Disco de Corte.	446371	Unid	1	2	R\$ 288,85	R\$ 577,70
89	Sugador de Solda Especificações: ESD; Bico substituível; Material do corpo: Alumínio	60917	Unid	2	5	R\$ 17,92	R\$ 89,60
90	Cabo flat 40 vias (comprimento de 5 metros)	351007	Unid	1	5	R\$ 66,69	R\$ 333,45
91	KIT CHASSI 4 RODAS ROBÔ PARA ARDUÍNO ESPECIFICAÇÕES: - CHASSI EM ACRÍLICO - TRAÇÃO NAS 4 RODAS (4WD) - DIMENSÕES: 256 X 150 X 65MM - PESO CHASSI COMPLETO: 470G - CORRENTE MOTOR SEM CARGA: 200MA (6V) E 150MA (3V) - VELOCIDADE MOTOR SEM CARGA: 200RPM (6V) E 90RPM (3V)	150311	Unid	1	1	R\$ 132,09	R\$ 132,09
92	Alicate de Corte Diagonal 6" - especificações: Tipo: corte diagonal; Tamanho: 6 POLEGADAS, COM CORPO EM AÇO CARBONO ESPECIAL FORJADO E TEMPERADO COM ISOLAÇÃO DE TENSÃO DE 1000V EM CORRENTE ALTERNADA	278665	Unid	2	18	R\$ 31,76	R\$ 571,68
93	Alicate de Bico 6" - especificações: Tipo: corte diagonal; Tamanho: 6 POLEGADAS, CORPO EM AÇO CARBONO ESPECIAL FORJADO E TEMPERADO, COM ACABAMENTO FOSFATIZADO E CABEÇA E ARTICULAÇÃO LIXADAS. DEVE POSSUIR TÊMPERA ESPECIAL NO GUME DE CORTE, COM ISOLAÇÃO DE TENSÃO DE 1000V EM CORRENTE ALTERNADA.	278665	Unid	2	16	R\$ 32,40	R\$ 518,40
94	Sensor de Luminosidade LDR 5mm - Especificações: Resistência quando há luz : ~1k Ohm; Resistência no escuro : ~10kOhm; Tensão máxima: 150V; Potência máxima: 100mW	354747	Unid	10	40	R\$ 1,76	R\$ 70,40
95	Sensor de Pressão e Temperatura BMP180 - Especificações: CI BMP180 (datasheet); Tensão de operação: 1.8 à 3.6VDC; Consumo de corrente: 0.5µA; Faixa de leitura de pressão: 300 à 1100hPa (+9000 à -500m); Conexão I2C; Sensor de temperatura embutido: -40 à +85°C;	150213	Unid	1	3	R\$ 32,37	R\$ 97,11
96	Kit Braço Robótico - Especificações: Kit Braço Robótico; Material: Acrílico; Cor: preto; Movimentos: giro lateral, elevação e controle da garra; Movimentos: 4DOF (Degrees of Freedom) usando 4 motores; Articulações movimentadas por servo motor Tower Pro 9g; conjunto de parafusos para montagem.	150311	Unid	1	1	R\$ 287,12	R\$ 287,12
97	Sensor de Umidade e Temperatura (DHT11) - Especificações: Tensão de Alimentação: 3 a 5V; Faixa de Medição de Umidade: 20 a 90% UR; Faixa de Medição de Temperatura: 0 a 50°C; Precisão de Medição da Umidade: +- 5% UR; Precisão de Medição de Temperatura: +- 2°C.	150213	Unid	2	8	R\$ 19,78	R\$ 158,24
98	Chave Alavanca 3 Terminais MTS-102 - Especificações: Tensão Máxima: 125V AC; Corrente Máxima: 6A; Pinos: 3; Material: plástico e metal; Tamanho: 33 x 13 x 7mm.	20540	Unid	10	28	R\$ 3,99	R\$ 111,72
99	DISPLAY LCD 16x2 I2C BACKLIGHT AZUL, COM ADAPTADOR DISPLAY I2C INTEGRADO. POTENCIÔMETRO PARA AJUSTE DO CONTRASTE. TENSÃO DE OPERAÇÃO: 5V. 2 LINHAS E 16 COLUNAS.	41408	Unid	2	14	R\$ 23,61	R\$ 330,54
100	Teclado de Membrana 4x3 12 Teclas - Especificações: Quantidade de Teclas: 12; Durabilidade: 1 milhão de ciclos por tecla; Limites de Operação: 35VDC, 100mA; Temperatura de Funcionamento: 0-70 °C; Tempo de Contato: 5ms; Comprimento do Cabo: 85mm; Dimensões do Teclado: 69x76x0.8cm.	150980	Unid	5	15	R\$ 11,68	R\$ 175,20
101	FECHO ELETROMAGNÉTICO 12V PARA APLICAÇÃO EM PORTAS DE MADEIRA OU METAL, TRABALHA EM CONJUNTO COM UMA FECHADURA CONVENCIONAL, COM ESPELHO E TRINCO AJUSTÁVEL. MODELO DE REFERENCIA: FECHO ELÉTRICO HDL FEC-91 OU SIMILAR.	51934	Unid	2	8	R\$ 86,79	R\$ 694,32
102	Shield Data Logger com RTC DS1307 - Especificações: Interface do cartão: FAT16 ou FAT32; Compatibilidade: Arduino UNO, Mega R3, Leonardo, ADK; Tipo de cartão de memória: Cartão SD; Tipo de pilha: CR1220; Dimensões: 68x53x10mm; (ignorando-se os pinos).	20540	Unid	2	14	R\$ 30,88	R\$ 432,32
103	Módulo ESP32 Thing SparkFun especificações: ESP32 (datasheet); Dual-core Tensilica LX6; Clock de até 240 MHz; Memória interna de 520kB (SRAM); Módulo 802.11 BGN Wi-Fi integrado; Dual Bluetooth (clássico e BLE); Tensão de operação entre 2,2 V e 3,6 V; Entrada Micro USB (para programação e energização); Modo de baixo consumo de 2,5 µA (sleep); 28 pinos de GPIO; Possibilita até 18 pinos de conversão analógica-digital (ADC); 3 interfaces SPI; 3 interfaces UART; 2 Interfaces I2C; 16 saídas PWM; 2 saídas analógicas, com conversor digital-analógico (DAC); Suporte para até 10 sensores de toque; Memória Flash de 4 MB; Carregador de baterias LiPo integrado; Dimensões: 26 mm x 52 mm.	442548	Unid	1	2	R\$ 87,19	R\$ 174,38
104	Diodo retificador 1N4007; Corrente: 1A; Tensão Reversa: 1000V; Encapsulamento: DO4	44180	Unid	50	200	R\$ 0,13	R\$ 26,00
105	Motor DC 6V com Encoder - Especificações: Tensão: 6V DC; Velocidade: 100, 210 ou 300 RPM; Diâmetro do eixo: 4mm; Comprimento do eixo: 12mm; Máxima eficiência: 1.0kg.cm/80rpm/1.7W/0.5A; Máximo torque: 3.0kg.cm/55rpm/2.8W/1.0A; Cabo de conexão: 6 fios; Comprimento do cabo: 20 cm; Comprimento total motor e eixo: 73mm; Diâmetro do motor: 25mm; Encoder integrado	20486	Unid	1	2	R\$ 146,80	R\$ 293,60
	Sensor Óptico Reflexivo Fototransistor TCRT5000 - Especificações: Modelo:						

106	TCRT5000; Tipo do Detector: Fototransistor; Dimensões: 10,2 x 5,8 x 7,0mm; Tamanho de Onda Emissor: 950nm; Máxima Detecção: 25 mm	150213	Unid	10	40	R\$ 3,13	R\$ 125,20
107	Organizador Plástico (14 Divisórias) - Descrição: Material: Plástico; Cor: Transparente; Quantidade de Divisórias: 14; Dimensões Externas (CxLxA): 23x14x4cm; Dimensões Divisórias Menores (CxLxA): 4,5x3,5x3,5cm; Dimensão Divisória Maior (CxLxA): 13,5x4x3,5cm.	150278	Unid	5	30	R\$ 14,74	R\$ 442,20
108	Driver Motor Ponte H L298n - Especificações: Tensão de Operação: 4~35v; Chip: ST L298N (datasheet); Controle de 2 motores DC ou 1 motor de passo; Corrente de Operação máxima: 2A por canal ou 4A max; Tensão lógica: 5v; Corrente lógica: 0~36mA; Limites de Temperatura: -20 a +135°C; Potência Máxima: 25W	20540	Unid	2	14	R\$ 27,70	R\$ 387,80
109	Sensor de Pressão de Ar DIP 40kPa - Especificações: Tensão de operação: 5VDC; Faixa de medição: 0-40kPa; Saída analógica (mV); Faixa de temperatura: -40 à 125 °C; Faixa de umidade: (50% ± 10%) RH; Impedância de saída: 4 à 6kOhms; Saída Zero: -15mV~+15mV; Resistência de isolamento: 100MOhms	150213	Unid	1	3	R\$ 32,23	R\$ 96,69
110	Chave Momentânea (PushButton) - Especificações: Tensão máxima: 250V; Corrente máxima: 50mA; Dimensões: 6 x 6 x 4,3mm	20540	Unid	10	55	R\$ 0,81	R\$ 44,55
111	Sensor de Movimento Presença PIR - Especificações: Modelo: DYP-ME003; Sensor Infravermelho com controle na placa; Sensibilidade e tempo ajustável; Tensão de Operação: 4,5-20V; Tensão Dados: 3,3V (Alto) – 0V (Baixo); Distância detectável: 3-7m (Ajustável); tempo de Delay: 5-200seg (Default: 5seg); Tempo de Bloqueio: 2,5seg (Default); Trigger: (L)-Não Repetível (H)-Repetível (Default: H); Temperatura de Trabalho: -20 ~ +80°C; Dimensões: 3,2 x 2,4 x 1,8cm; Peso: 7g.	97462	Unid	2	8	R\$ 18,69	R\$ 149,52
112	Chave Tátil com Trava 7x7 6T - Especificações: Número de Posições: 2; Número de Terminais: 6; Dimensões: 7x7mm.	20540	Unid	5	14	R\$ 3,28	R\$ 45,92
113	Display OLED 0.96" I2C Azul Amarelo Especificações: Tensão de operação: 2,2-5,5V; Controlador: SSD1306; Cor: Azul e Amarelo; Comunicação: I2C; Resolução: 128x64; Dimensões: 30 x 27mm; Peso: 10g	41394	Unid	1	4	R\$ 63,53	R\$ 254,12
114	Fonte DC Chaveada 12V 5A Plug P4 - Especificações: Tensão de entrada: Bivolt 100 ~ 250 VAC; frequência: 47~64 Hz Tensão de saída: 12VDC; Corrente de saída máxima: Plugue: P4.	20540	Unid	2	16	R\$ 27,41	R\$ 438,56
115	Conversor USB Serial Especificações: Chip: FT232RL (datasheet); LEDs indicadores RX e TX; Tensão USB, selecionável 5V e 3,3V; Pinagem: DTR, RXD, TX, VCC, CTS, GND; Interface: Mini USB; Dimensões: 36 x 18mm.	64394	Unid	1	5	R\$ 40,89	R\$ 204,45
116	Mini Alto-falante Speaker 8 Ohm 40mm - Especificações: Tensão de Trabalho: 5V; Tipo: Passivo; Potência: 0,5W; Impedância: 8 Ohms; Diâmetro: 40mm.	43990	Unid	2	10	R\$ 10,21	R\$ 102,10
117	Acelerômetro e Giroscópio 3 Eixos 6 DOF MPU-6050 - Especificações: Chip: MPU-6050; Tensão de Operação: 3-5V; Conversor AD 16 bits; Comunicação: Protocolo padrão I2C; Faixa do Giroscópio: ±250, 500, 1000, 2000°/s; Faixa do Acelerômetro: ±2, ±4, ±8, ±16g.	150436	Unid	1	4	R\$ 21,50	R\$ 86,00
118	Led alto brilho Verde 5mm - Especificações: Cor: Verde; Diâmetro: 3mm; Tensão de operação: 1,9V ~ 2,1V; Corrente de operação: 20mA.	437526	Unid	10	30	R\$ 1,53	R\$ 45,90
119	Led alto brilho Amarelo 5mm - Especificações: Cor: Amarelo; Diâmetro: 3mm; Tensão de operação: 1,9V ~ 2,1V; Corrente de operação: 20mA.	437526	Unid	10	30	R\$ 1,31	R\$ 39,30
120	Led Transparente 5mm RGB Ânodo Comum - Especificações: - Ânodo comum; Cores: Vermelho/Verde/Azul; Tamanho: 5mm; Tipo: Transparente; Corrente: 20mA; Tensão: Vermelho 2.4V/ Verde 3.4 a 3.8V / Azul 3.4V a 3.8V; Ângulo: 25°~35; Potência: 4000MCD-5000MCD.	437526	Unid	10	30	R\$ 3,84	R\$ 115,20
121	Resistor 2,2 KΩ - Especificações: Padrão: CR25; Resistência: 2,2 KΩ; Tolerância: ±5%; Potência: 1/4W; Comprimento total: 58mm; Peso com embalagem: 1,8g.	44180	Unid	50	300	R\$ 0,36	R\$ 108,00
122	74HC00 - CI Porta Lógica NAND - Especificações: Tensão de Operação: 2 - 6V; Corrente Máxima de Entrada: 1mA; Quantidade de Circuitos: 4(quatro) portas NAND independentes; Quantidade de Pinos: 16; Encapsulamento: DIP.	20540	Unid	10	40	R\$ 2,36	R\$ 94,40
123	74HC02 - CI Porta Lógica NOR - Especificações: Tensão de Operação: 2 - 6V; Corrente Máxima de Entrada: 1mA; Quantidade de Circuitos: 4(quatro) portas NOR independentes; Quantidade de Pinos: 16; Encapsulamento: DIP.	20540	Unid	10	40	R\$ 4,24	R\$ 169,60
124	74HC04 - CI Porta Lógica NOT - Especificações: Tensão de Operação: 2 - 6V; Corrente Máxima de Entrada: 1mA; Quantidade de Circuitos: 4(quatro) portas NOT independentes; Quantidade de Pinos: 14; Encapsulamento: DIP.	20540	Unid	10	40	R\$ 2,08	R\$ 83,20
125	74HC08 - CI Porta Lógica AND - Especificações: Tensão de Operação: 2 - 6V; Corrente Máxima de Entrada: 1mA; Quantidade de Circuitos: 4(quatro) portas AND independentes; Quantidade de Pinos: 16; Encapsulamento: DIP.	20540	Unid	10	40	R\$ 2,65	R\$ 106,00
126	74HC32 - CI Porta Lógica OR - Especificações: Tensão de Operação: 2 - 6V; Corrente Máxima de Entrada: 1mA; Quantidade de Circuitos: 4(quatro) portas OR independentes; Quantidade de Pinos: 16; Encapsulamento: DIP.	20540	Unid	10	40	R\$ 2,03	R\$ 81,20
127	74HC74 - CI Flip Flop D Duplo com Preset e Clear - Especificações: Tensão de Operação: 2 - 6V; Corrente Máxima de Entrada: 1mA; Quantidade de Pinos: 14; Encapsulamento: DIP.	20540	Unid	10	40	R\$ 2,01	R\$ 80,40
128	74HC86 - CI Porta Lógica XOR - Especificações: Tensão de Operação: 2 - 6V; Corrente Máxima de Entrada: 1mA; Quantidade de Circuitos: 4 (quatro) portas XOR independentes; Quantidade de Pinos: 14; Encapsulamento: DIP.	20540	Unid	10	40	R\$ 4,33	R\$ 173,20
129	L293D ponte H dupla - Especificações: 600mA por canal; 1.2A de corrente de pico por canal; Pino de Enable (Habilitação do canal); Proteção contra sobre-aquecimento; Diodos de recuperação reversa internos; Tensão de alimentação de até 36V; Potência máxima: 4W;	20540	Unid	5	15	R\$ 12,59	R\$ 188,85
130	TRANSISTOR NPN BC548, ENCAPSULAMENTO TO-92.	429535	Unid	5	50	R\$ 1,06	R\$ 53,00

131	TRANSISTOR NPN BC337, ENCAPSULAMENTO TO-92	429535	Unid	5	50	R\$ 0,88	R\$ 44,00
132	TRANSISTOR NPN 2N222, ENCAPSULAMENTO TO-92.	429535	Unid	5	45	R\$ 1,12	R\$ 50,40
133	TRANSISTOR NPN BD139, ENCAPSULAMENTO TO-92.	429535	Unid	5	45	R\$ 1,56	R\$ 70,20
134	TRANSISTOR NPN BC547, ENCAPSULAMENTO TO-92.	429535	Unid	5	45	R\$ 1,08	R\$ 48,60
135	ALICATE DECAPADOR DE FIOS COM REGULAGEM DE 0,5 MM A 6 MM.	278665	Unid	1	5	R\$ 67,77	R\$ 338,85
136	Buzzer Ativo 5V Bip Contínuo - PCI 12mm - Especificações: Tensão de trabalho :4 a 8V; Tensão recomendada: 5V; Corrente máxima: 40mA; Diâmetro: 12mm; Altura: 10mm; Peso: 1,6g.	440906	Unid	5	20	R\$ 4,26	R\$ 85,20
137	DETECTOR DE TENSÃO (CHAVE DE TESTE ELÉTRICO): APLICAÇÃO: VERIFICAR A PRESENÇA DE TENSÃO ELÉTRICA. O APARELHO DEVE SER CAPAZ DE DETECTAR A TENSÃO ATRAVÉS DO CAMPO ELETROSTÁTICO ESTÁVEL PRODUZIDO POR UMA TENSÃO C.A ATRAVÉS DO ISOLAMENTO SEM SER NECESSÁRIO CONTACTO COM O CONDUTOR DESPROTEGIDO. ALIMENTADO ATRAVÉS DE PILHA, 90 V AC A 1000 V AC, COM CLASSIFICAÇÃO CAT IV 1000 V. Tipo MINIPA-ezAlerTII ou equivalente	90670	Unid	1	3	R\$ 58,35	R\$ 175,05
138	Led alto brilho Azul 5mm - Especificações: Cor: Azul; Diâmetro: 3mm; Tensão de operação: 1,9V ~ 2,1V; Corrente de operação: 20mA.	437526	Unid	10	30	R\$ 1,68	R\$ 50,40
139	Barra de pino fêmea 1x40 180°	13951	Unid	2	5	R\$ 8,18	R\$ 40,90
140	Barra de pino macho 1x40 180°	13951	Unid	2	5	R\$ 8,10	R\$ 40,50
141	Resistor 220 Ω - Especificações: Padrão: CR25; Resistência: 220 Ω; Tolerância: ±5%; Potência: 1/4W; Comprimento total: 58mm; Peso com embalagem: 1,8g.	44180	Unid	50	200	R\$ 0,34	R\$ 68,00
142	Resistor 330 Ω - Especificações: Padrão: CR25; Resistência: 330 Ω; Tolerância: ±5%; Potência: 1/4W; Comprimento total: 58mm; Peso com embalagem: 1,8g.	44180	Unid	50	400	R\$ 0,28	R\$ 112,00
143	Resistor 10 KΩ - Especificações: Padrão: CR25; Resistência: 10 KΩ; Tolerância: ±5%; Potência: 1/4W; Comprimento total: 58mm; Peso com embalagem: 1,8g.	44180	Unid	50	400	R\$ 0,29	R\$ 116,00
144	Sensor de Distância Ultrassônico HC-SR04 - Especificações: Alimentação: 5V DC; Corrente de Operação: 2mA; Ângulo de efeito: 15°; Alcance.: 2cm ~ 4m; Precisão.: 3mm	150213	Unid	2	12	R\$ 16,41	R\$ 196,92
TOTAL						R\$ 100.366,76	

1.2. O prazo de vigência da contratação é de 12 meses contados da assinatura da Ata de Registro de Preços.

1.3. Todos os itens, em função do valor, serão destinados à participação exclusiva de empresas enquadradas como Microempresas - ME e Empresas de Pequeno Porte - EPP, conforme preceitua o art. 6º do Decreto 8.538/2015.

2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Justificativa e objetivo da contratação encontra-se pormenorizada em Tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO:

3.1. A descrição da solução como um todo, encontra-se pormenorizada em Tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

4. CLASSIFICAÇÃO DOS BENS COMUNS

4.1. Todos os itens contidos neste Termo de Referência possuem padrões de desempenho e qualidade que podem ser objetivamente definidos pelo edital e seus anexos, por meio de especificações usuais no mercado.

5. ENTREGA E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO DO OBJETO.

5.1. O prazo de entrega dos bens é de 30 (trinta) dias, contados do envio da Nota de Empenho de Despesa, em remessa única, no seguinte endereço Rua Francisco da Rocha Martins, S/N, Pabussu, Caucaia-CE, CEP: 61.609-090

5.2. Os bens serão recebidos provisoriamente no prazo de 5 (cinco) dias, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato, para efeito de posterior verificação de sua conformidade com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta.

5.3. Os bens poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, devendo ser substituídos no prazo de 5 (cinco) dias, a contar da notificação da contratada, às suas custas, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

5.4. Os bens serão recebidos definitivamente no prazo de 5 (cinco) dias, contados do recebimento provisório, após a verificação da qualidade e quantidade do material e consequente aceitação mediante termo circunstanciado.

5.4.1. Na hipótese de a verificação a que se refere o subitem anterior não ser procedida dentro do prazo fixado, reputar-se-á como realizada, consumando-se o recebimento definitivo no dia do esgotamento do prazo.

5.5. O recebimento provisório ou definitivo do objeto não exclui a responsabilidade da contratada pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do contrato.

6. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

- 6.1. São obrigações da Contratante:
- 6.1.1. receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Edital e seus anexos;
 - 6.1.2. verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade dos bens recebidos provisoriamente com as especificações constantes do Edital e da proposta, para fins de aceitação e recebimento definitivo;
 - 6.1.3. comunicar à Contratada, por escrito, sobre imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas no objeto fornecido, para que seja substituído, reparado ou corrigido;
 - 6.1.4. acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações da Contratada, através de comissão/servidor especialmente designado;
 - 6.1.5. efetuar o pagamento à Contratada no valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo e forma estabelecidos no Edital e seus anexos;
- 6.2. A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pela Contratada com terceiros, ainda que vinculados à execução do presente Termo de Contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato da Contratada, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

7. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 7.1. A Contratada deve cumprir todas as obrigações constantes no Edital, seus anexos e sua proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto e, ainda:
- 7.1.1. efetuar a entrega do objeto em perfeitas condições, conforme especificações, prazo e local constantes no Termo de Referência e seus anexos, acompanhado da respectiva nota fiscal, na qual constarão as indicações referentes a: marca, fabricante, modelo, procedência e prazo de garantia ou validade;
 - 7.1.1.1. O objeto deve estar acompanhado do manual do usuário, com uma versão em português e da relação da rede de assistência técnica autorizada;
 - 7.1.2. responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes do objeto, de acordo com os artigos 12, 13 e 17 a 27, do Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078, de 1990);
 - 7.1.3. substituir, reparar ou corrigir, às suas expensas, no prazo fixado neste Termo de Referência, o objeto com avarias ou defeitos;
 - 7.1.4. comunicar à Contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da entrega, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;
 - 7.1.5. manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
 - 7.1.6. indicar preposto para representá-la durante a execução do contrato.
 - 7.1.7. Atender, em sua integralidade, ao que dispõem os itens 4 e 6 dos Estudos Técnicos Preliminares, em *Descrição dos Requisitos da Contratação e Descrição da Solução como um Todo*.

8. DA SUBCONTRATAÇÃO

- 8.1. Não será admitida a subcontratação do objeto licitatório.

9. DA ALTERAÇÃO SUBJETIVA

- 9.1. É admissível a fusão, cisão ou incorporação da contratada com/em outra pessoa jurídica, desde que sejam observados pela nova pessoa jurídica todos os requisitos de habilitação exigidos na licitação original; sejam mantidas as demais cláusulas e condições do contrato; não haja prejuízo à execução do objeto pactuado e haja a anuência expressa da Administração à continuidade do contrato.

10. DO CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO

- 10.1. Nos termos do art. 67 Lei nº 8.666, de 1993, será designado representante para acompanhar e fiscalizar a entrega dos bens, anotando em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução e determinando o que for necessário à regularização de falhas ou defeitos observados.
- 10.2. A fiscalização de que trata este item não exclui nem reduz a responsabilidade da Contratada, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade, ainda que resultante de imperfeições técnicas ou vícios redibitórios, e, na ocorrência desta, não implica em corresponsabilidade da Administração ou de seus agentes e prepostos, de conformidade com o art. 70 da Lei nº 8.666, de 1993.
- 10.3. O representante da Administração anotará em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos funcionários eventualmente envolvidos, determinando o que for necessário à regularização das falhas ou defeitos observados e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis.

11. DO PAGAMENTO

- 11.1. O pagamento será realizado no prazo máximo de até 30 (trinta) dias, contados a partir do recebimento da Nota Fiscal ou Fatura, através de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.
- 11.1.1. Os pagamentos decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o inciso II do art. 24 da Lei 8.666, de 1993, deverão ser efetuados no prazo de até 5 (cinco) dias úteis, contados da data da apresentação da Nota Fiscal, nos termos do art. 5º, § 3º, da Lei nº 8.666, de 1993.
- 11.2. Considera-se ocorrido o recebimento da nota fiscal ou fatura no momento em que o órgão contratante atestar a execução do objeto do contrato.
- 11.3. A Nota Fiscal ou Fatura deverá ser obrigatoriamente acompanhada da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sites eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no art. 29 da Lei nº 8.666, de 1993.
- 11.3.1. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade do fornecedor contratado, deverão ser tomadas as providências previstas no do art. 31 da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018.
- 11.4. Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal ou dos documentos pertinentes à contratação,

ou, ainda, circunstância que impeça a liquidação da despesa, como, por exemplo, obrigação financeira pendente, decorrente de penalidade imposta ou inadimplência, o pagamento ficará sobrestado até que a Contratada providencie as medidas saneadoras. Nesta hipótese, o prazo para pagamento iniciar-se-á após a comprovação da regularização da situação, não acarretando qualquer ônus para a Contratante.

11.4.1. Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

11.5. Antes de cada pagamento à contratada, será realizada consulta ao SICAF para verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital.

11.6. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade da contratada, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério da contratante.

11.7. Previamente à emissão de nota de empenho e a cada pagamento, a Administração deverá realizar consulta ao SICAF para identificar possível suspensão temporária de participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas, observado o disposto no art. 29, da Instrução Normativa nº 3, de 26 de abril de 2018.

11.8. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, a contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência da contratada, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

11.9. Persistindo a irregularidade, a contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada à contratada a ampla defesa.

11.10. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso a contratada não regularize sua situação junto ao SICAF.

11.10.1. Será rescindido o contrato em execução com a contratada inadimplente no SICAF, salvo por motivo de economicidade, segurança nacional ou outro de interesse público de alta relevância, devidamente justificado, em qualquer caso, pela máxima autoridade da contratante.

11.11. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

11.11.1. A Contratada regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

11.12. Nos casos de eventuais atrasos de pagamento, desde que a Contratada não tenha concorrido, de alguma forma, para tanto, fica convencionado que a taxa de compensação financeira devida pela Contratante, entre a data do vencimento e o efetivo adimplemento da parcela, é calculada mediante a aplicação da seguinte fórmula:

$EM = I \times N \times VP$, sendo:

EM = Encargos moratórios;

N = Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento;

VP = Valor da parcela a ser paga.

I = Índice de compensação financeira = 0,00016438, assim apurado:

$I = (TX) \times \frac{1}{100} \times (6/100) \times 365$ $I = 0,00016438$
6% TX = Percentual da taxa anual =

12. DO REAJUSTE

12.1. Os preços são fixos e irrevogáveis no prazo de um ano contado da data limite para a apresentação das propostas.

12.1.1. Dentro do prazo de vigência do contrato e mediante solicitação da contratada, os preços contratados poderão sofrer reajuste após o interregno de um ano, aplicando-se o índice IPCA/IBGE exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade.

12.2. Nos reajustes subsequentes ao primeiro, o interregno mínimo de um ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.

12.3. No caso de atraso ou não divulgação do índice de reajustamento, o CONTRATANTE pagará à CONTRATADA a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja divulgado o índice definitivo. Fica a CONTRATADA obrigada a apresentar memória de cálculo referente ao reajustamento de preços do valor remanescente, sempre que este ocorrer.

12.4. Nas aferições finais, o índice utilizado para reajuste será, obrigatoriamente, o definitivo.

12.5. Caso o índice estabelecido para reajustamento venha a ser extinto ou de qualquer forma não possa mais ser utilizado, será adotado, em substituição, o que vier a ser determinado pela legislação então em vigor.

12.6. Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente, por meio de termo aditivo.

12.7. O reajuste será realizado por apostilamento.

13. DA GARANTIA DE EXECUÇÃO

13.1. Não haverá exigência de garantia contratual da execução, pelas razões abaixo justificadas:

13.1.1. A natureza do objeto não oferece um grande risco para a Administração, se devidamente fiscalizada;

13.1.2. Não se trata de objeto cuja execução possua caráter continuado;

13.1.3. A qualidade do produto já é garantida pelo próprio fabricante;

13.1.4. O objeto não apresenta um grau de complexidade elevado, que justifique a apresentação de garantia contratual;

13.1.5. O pagamento somente ocorrerá após a entrega e aceitação do objeto.

14. DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

14.1. Comete infração administrativa nos termos da Lei nº 10.520, de 2002, a Contratada que:

- 14.1.1. inexecutar total ou parcialmente qualquer das obrigações assumidas em decorrência da contratação;
- 14.1.2. ensejar o retardamento da execução do objeto;
- 14.1.3. falhar ou fraudar na execução do contrato;
- 14.1.4. comportar-se de modo inidôneo;
- 14.1.5. cometer fraude fiscal;
- 14.2. Pela inexecução total ou parcial do objeto deste contrato, a Administração pode aplicar à CONTRATADA as seguintes sanções:
- 14.2.1. Advertência, por faltas leves, assim entendidas aquelas que não acarretem prejuízos significativos para a Contratante;
- 14.2.2. multa moratória de 0,25% (zero vírgula vinte e cinco por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 10 (dez) dias;
- 14.2.3. multa compensatória de 10% (dez por cento) sobre o valor total do contrato, no caso de inexecução total do objeto;
- 14.2.4. em caso de inexecução parcial, a multa compensatória, no mesmo percentual do subitem acima, será aplicada de forma proporcional à obrigação inadimplida;
- 14.2.5. suspensão de licitar e impedimento de contratar com o órgão, entidade ou unidade administrativa pela qual a Administração Pública opera e atua concretamente, pelo prazo de até dois anos;
- 14.2.6. impedimento de licitar e contratar com órgãos e entidades da União com o consequente descredenciamento no SICAF pelo prazo de até cinco anos;
- 14.2.6.1. A Sanção de impedimento de licitar e contratar prevista neste subitem também é aplicável em quaisquer das hipóteses previstas como infração administrativa no subitem 16.1 deste Termo de Referência.
- 14.2.7. declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida a reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade, que será concedida sempre que a Contratada ressarcir a Contratante pelos prejuízos causados;
- 14.3. As sanções previstas nos subitens 14.2.1, 14.2.5, 14.2.6 e 14.2.7 poderão ser aplicadas à CONTRATADA juntamente com as de multa, descontando-a dos pagamentos a serem efetuados.
- 14.4. Também ficam sujeitas às penalidades do art. 87, III e IV da Lei nº 8.666, de 1993, as empresas ou profissionais que:
- 14.4.1. tenham sofrido condenação definitiva por praticar, por meio dolosos, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos;
- 14.4.2. tenham praticado atos ilícitos visando a frustrar os objetivos da licitação;
- 14.4.3. demonstrem não possuir idoneidade para contratar com a Administração em virtude de atos ilícitos praticados.
- 14.5. A aplicação de qualquer das penalidades previstas realizar-se-á em processo administrativo que assegurará o contraditório e a ampla defesa à Contratada, observando-se o procedimento previsto na Lei nº 8.666, de 1993, e subsidiariamente a Lei nº 9.784, de 1999.
- 14.6. As multas devidas e/ou prejuízos causados à Contratante serão deduzidos dos valores a serem pagos, ou recolhidos em favor da União, ou deduzidos da garantia, ou ainda, quando for o caso, serão inscritos na Dívida Ativa da União e cobrados judicialmente.
- 14.6.1. Caso a Contratante determine, a multa deverá ser recolhida no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.
- 14.7. Caso o valor da multa não seja suficiente para cobrir os prejuízos causados pela conduta do licitante, a União ou Entidade poderá cobrar o valor remanescente judicialmente, conforme artigo 419 do Código Civil.
- 14.7.1. A autoridade competente, na aplicação das sanções, levará em consideração a gravidade da conduta do infrator, o caráter educativo da pena, bem como o dano causado à Administração, observado o princípio da proporcionalidade.
- 14.8. Se, durante o processo de aplicação de penalidade, se houver indícios de prática de infração administrativa tipificada pela Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, como ato lesivo à administração pública nacional ou estrangeira, cópias do processo administrativo necessárias à apuração da responsabilidade da empresa deverão ser remetidas à autoridade competente, com despacho fundamentado, para ciência e decisão sobre a eventual instauração de investigação preliminar ou Processo Administrativo de Responsabilização - PAR.
- 14.9. A apuração e o julgamento das demais infrações administrativas não consideradas como ato lesivo à Administração Pública nacional ou estrangeira nos termos da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013, seguirão seu rito normal na unidade administrativa.
- 14.10. O processamento do PAR não interfere no seguimento regular dos processos administrativos específicos para apuração da ocorrência de danos e prejuízos à Administração Pública Federal resultantes de ato lesivo cometido por pessoa jurídica, com ou sem a participação de agente público.
- 14.11. As penalidades serão obrigatoriamente registradas no SICAF.

15. ESTIMATIVA DE PREÇOS E PREÇOS REFERENCIAIS.

- 15.1. O custo estimado da contratação é de R\$ 100.366,76 (cem mil trezentos e sessenta e seis reais e setenta e seis centavos).

16. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

- 16.1. Integra este Termo de Referência, para todos os fins e efeitos, o seguinte anexo:
- 16.1.1. ANEXO I-A - Estudos Técnicos Preliminares.

Caucaia, 13 de outubro de 2020.

José Tarcizio Gomes Filho

Coordenador do Curso de Eletroeletrônica

André Luis Lima de Oliveira

Assistente de Laboratório

IFCE Campus Caucaia

Marcus Vinicius Soares Rocha

Técnico de Laboratório

IFCE Campus Caucaia

Rigoberto Luis Silva Sousa

Coordenador do Curso Técnico em Eletrotécnica

IFCE Campus Pecém

Alber Barroso de Lima

Técnico de Laboratório

IFCE Campus Pecém

Monilson de Sales Costa

Técnico de Laboratório

IFCE Campus Pecém



Documento assinado eletronicamente por **Rigoberto Luis Silva Sousa, Coordenador(a) do Curso Técnico em Eletrotécnica**, em 13/10/2020, às 18:36, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcus Vinicius Soares Rocha, Técnico de Laboratório**, em 13/10/2020, às 19:11, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Tarcizio Gomes Filho, Coordenador(a) do Curso de Eletroeletrônica**, em 13/10/2020, às 19:28, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andre Luis Lima de Oliveira, Assistente de Laboratório**, em 13/10/2020, às 19:49, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alber Barroso de Lima, Técnico de Laboratório**, em 14/10/2020, às 08:38, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Monilson de Sales Costa, Técnico de Laboratório**, em 14/10/2020, às 08:43, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **2049649** e o código CRC **2167DB32**.

Estudo Técnico Preliminar 6/2020

1. Informações Básicas

Número do processo: 23486.002083/2020-13

2. Descrição da necessidade

A presente contratação justifica-se pela constante busca em melhorar a infraestrutura dos laboratórios, minorando suas limitações e ausências de equipamentos e materiais que impedem que os discentes desenvolvam atividades práticas de maneira adequada, trazendo como estratégia de ensino-aprendizagem “**o fazer**”, de forma a ajudar o aluno a construir seus conhecimentos e transformar o conhecimento teórico em atividade prática, conforme *Resolução CNE/CEB nº 06/2012*.

Outro ponto a ser considerado nesta justificativa é que se trata de cursos de nível técnico, no eixo de automação e controle de processos, no qual é necessária uma vivência mínima em atividades práticas e tecnológicas, semelhante à que os discentes encontrarão quando estiverem atuando no mercado de trabalho, sob pena de que a falta de contato com a prática em si implique em **dificuldades encontradas pelo egresso em ser absorvido pelo mercado de trabalho**.

Registre-se ainda que a presente contratação está em harmonia com o Plano Anual de Contratações (PAC) e o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2019-2023, com a finalidade de fortalecer os cursos técnicos, de maneira a atender ao tema estratégico: **Ampliação do número de estudantes egressos com êxito**. O atendimento de tal tema estratégico implica na atualização e melhorias constantes, de acordo com **LDB Nº 9.394/96**, da estrutura dos laboratórios de Automação, Eletroeletrônica, Eletrotécnica e Medição e Calibração, onde ocorrem as aulas práticas das disciplinas técnicas, de modo a motivar o aluno e torná-lo apto a desempenhar suas funções no mercado de trabalho, tendo como consequência direta a **redução da evasão discente** (pontua esta como uma das metas do PDI que será atendida).

Devemos mencionar ainda que, com estas melhorias na qualidade da estrutura dos laboratórios, conforme estabelecido no Manual para Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos Técnicos e de Graduação do IFCE, não haverá a necessidade de deslocar as turmas de Sistemas Digitais de Controle Distribuído (SDCD) e Controladores Lógicos (CLP) para a complementação das aulas práticas em outro *campus*, **gerando economia no deslocamento**, bem como atendendo a outro tópico do PDI, que diz respeito à **melhoria da qualidade de ensino**.

Por fim, entendemos que mais importante do que "saber" é "saber fazer", e esta aquisição visa exatamente a isso, dar a oportunidade aos alunos de aplicarem seus conhecimentos teóricos, de treinarem, de se aperfeiçoarem, de terem condições reais de se inserirem no mercado de trabalho, é isso o que toda instituição de ensino almeja: formar cidadãos e promover condições reais de mudança na vida dos discentes.

3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Coordenador do Curso Técnico em Eletroeletrônica - IFCE campus Caucaia	José Tarcizio Gomes Filho
Coordenador do Curso Técnico em Eletrotécnica - IFCE campus Pecém	Rigoberto Luis Silva Sousa

4. Descrição dos Requisitos da Contratação

O setor demandante, juntamente com a área técnica, ou ainda a equipe de planejamento, quando for o caso, auxiliados pela Administração naquilo que lhe couber, devem providenciar a confecção dos Estudos Técnicos Preliminares, na forma digital, bem como as pesquisas de preços, conforme obrigam as legislações atuais.

Para atender essa demanda, necessita-se de previsão e adequação orçamentária da despesa; elaboração de edital e do termo de referência conciso, com cláusulas capazes de prever possíveis riscos; realização de licitação; formalização de contrato ou instrumento correlato e designação de responsável técnico para julgamento da proposta, à época da sessão, e para recebimento e ateste dos materiais enviados pela(s) empresa(s) fornecedora(s).

Os itens em geral não trazem especificidades que mereçam atenção especial, no entanto, para os itens relacionados a **aquisição de Controladores Lógicos - CLP e seus acessórios**, é necessário observar suas particularidades, pois, nos termos do **§ 7º do art. 15 da Lei no 8.666/1993**, é vedada a indicação de marca, características ou especificações exclusivas, mas que, excepcionalmente, podem ocorrer, desde que demonstrada sua necessidade, conforme justificativa técnica que demonstre vantagem para Administração.

Por ter como finalidade exclusiva o ensino e sua aplicação em aulas práticas e por já existir no laboratório de automação do *campus* Caucaia quatro (04) CLP da marca Siemens, modelo S7-1200, adquiridos no ano de 2019, conforme processo SEI 23486.012601/2018-92, é sugerido a aquisição do mesmo tipo de equipamento, a fim de manter uma **padronização das aulas**, sem a necessidade de ter que adaptar o mesmo conteúdo (na mesma aula), de acordo com a característica de outro tipo de equipamento.

Outro ponto a favor da indicação da marca/modelo sugerido, seria a condição da **assistência técnica** e possível **reaproveitamento de peças**, pois caso os equipamentos venham a se danificar ou sofrer alguma avaria, é totalmente possível o aproveitamento de todos os acessórios (cartões analógicos de entrada e saída, cartões digitais de entrada e saída, licença, software e fonte) nos demais equipamentos.

Os materiais ou componentes eletrônicos deverão ser entregues, de acordo com a necessidade do setor requisitante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Caucaia, no entanto a entrega do produto não implica na sua aceitação definitiva, o que ocorrerá após a análise técnica e comprovação da conformidade pelo setor requisitante, de acordo com o descrito no Termo de Referência. Caso o material não seja aprovado, caberá à empresa fornecedora a trocar, imediatamente, do produto que vier a ser recusado, sem ônus para a

contratante. A troca deve ser feita em um prazo não superior a 45 dias, visto que em uma licitação poderão participar empresas de todo o Brasil.

Quanto à guarda dos novos materiais, informamos que o IFCE *campus* Caucaia e Pecém dispõem de local adequado.

5. Levantamento de Mercado

Por se tratar de um curso técnico no eixo da automação e controle de processos, foi realizada uma pesquisa sobre possíveis soluções que o mercado oferece para suprir a demanda de atualização e melhoria dos laboratórios. Assim, vejamos:

Solução 01: Utilização de acesso às soluções híbridas cyber físico e virtual - **Solução Híbrida Cyber – Físico Hidráulica e Pneumática**, por um período de 12 meses, conforme documento em anexo IV, que se encontra dentro do processo SEI 23486.002083/2020-13.

Características

Acesso para 40 alunos

Programa de 40 horas: 2 horas / aula semanais

14 experiências + 2 avaliações + 4 projetos

Courseware

Relatórios de aula;

Proposta de projeto (Relacionado aos temas das práticas aprendidas nos relatórios e fazendo uso de realidade aumentada e/ou software);

Vídeos Tutoriais (Explicando como utilizar as ferramentas e falando sobre os principais conceitos teóricos a serem aplicados).

Avaliação

Avaliação parcial - Relatórios;

Avaliação final - Projeto.

Virtual Lab

Animação em Realidade Aumentada: XH134 - Bancada de Pneumática e Eletropneumática;

Simulação 2D: Automation Studio.

Acesso remoto:

XC248: BANCO DE ENSAIOS PARA PLANTA DE PROCESSO DE MANUFATURA;

XH202: BANCO DE ENSAIOS PARA MANIPULADOR PNEUMÁTICO.

Solução 02: Busca de empresas que forneçam materiais necessários para atualização e melhoria dos laboratórios, com aquisição por meio de Pregão Eletrônico.

6. Descrição da solução como um todo

Levando em consideração a necessidade da demanda e o levantamento de mercado, fizemos a seguinte análise: será realizada uma equalização entre as principais características das soluções existentes no mercado, as quais serão pontuadas, através de uma escala compreendida de 1 a 3, em que o valor 1 representa atendimento regular; o valor 2, bom atendimento; e o valor 3, atendimento excelente, cuja solução mais viável será a de maior pontuação total, conforme tabela abaixo:

Item	Descrição	Solução 01	Pt	Solução 02	Pt
1	Disponibilidade de utilização dos materiais.	12 meses	1	será incorporado ao patrimônio da instituição.	3
2	Tempo de disponibilização para utilização dos equipamentos para os discentes	24 horas e 7 dias por semana	3	horário de funcionamento da instituição	2
3	Forma de acesso aos equipamentos.	Acesso à plataforma por meio de dispositivos eletrônicos.	1	no laboratório, in loco.	3
4	Atualização dos equipamentos como atualização tecnológica .	atualização dos equipamentos conforme novas tecnologia.	3	necessidade de nova aquisições.	1
5	Vivência práticas que se assemelha à que os discentes encontrarão no mercado de trabalho.	recursos de realidade aumentada e simulação em bancadas via ambiente remoto.	2	equipamentos físicos para realização das atividades.	3

6	Recursos orçamentário previstos no PAC?	Não	1	Sim	3
		Total Solução 01	11	Total Solução 02	15

- Considerando o planejamento e orçamento disponível no PAC 2020 e 2021;
- Considerando o interesse da administração pública como vantajosidade operacional, vantajosidade técnica e vantajosidade financeira;
- Considerando a análise obtida pela equalização das soluções.

Concluimos que a **SOLUÇÃO 02** é a melhor alternativa para a aquisição dos bens em tela se darem por meio de um pregão eletrônico, permitindo que os empenhos e ordens de entrega aconteçam conforme necessidade da administração e disponibilidade orçamentária no decurso de 1 ano de vigência da ata. A adoção da modalidade do pregão eletrônico permitirá: incitar a competição entre fornecedores, desburocratizar o processo aquisitivo, permitir maior transparência e controle social.

Por fim, vale reforçar as particularidades dos itens **relacionados ao Controladores Lógicos - CLP e seus acessórios**, descrito e justificado no tópico 4 deste documento.

7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Para chegar à estimativa dos quantitativos de materiais para os laboratórios dos cursos, foram tomados como base norteadora os seguintes documentos:

1. O Manual para Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos Técnicos e de Graduação do IFCE que estabelece.

“... as diferentes atividades de prática profissional, as quais devem envolver situações de vivência real e que explorem a relação entre a aprendizagem e o trabalho, a teoria e prática, ao longo da formação do estudante, em ambientes de aprendizagem, à luz da Resolução CNE/CEB nº 06/2012”.

2. A lei Nº **9.394/96** (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), que sinaliza para padrões de qualidade, conforme:

“Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:

IX - padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem”.

Como os cursos do *campus* Caucaia ofertam 40 vagas anuais e a capacidade máxima dos laboratórios para as aulas práticas são de 20 discentes por turma, levando em consideração os PUDs do Projeto Pedagógico do Curso, conforme, anexo II - PUDs Caucaia, que apresenta a quantidade de horas práticas das disciplinas por semestre, a distribuição destes componente nos laboratório segue de acordo com as tabelas 1, 2 e 3.

Já o *campus* Pecém possui uma oferta de 70 vagas anuais por curso e a capacidade máxima dos laboratórios para as aulas práticas, considerando 3 alunos por bancada, de 35 alunos para o laboratório de Eletrônica e de 35 alunos para o laboratório de Eletricidade Industrial. A distribuição das disciplinas relativa ao anexo III - PUDs Pecém encontra-se indicada nas tabelas 4 e 5.

Laboratório de Eletroeletrônica - Caucaia		
Disciplinas	Semestre	Quantidade Alunos por Turma
Eletricidade I	S2	20 / 20
Eletricidade II	S3	20 / 20
Eletrônica Analógica I	S3	20 / 20
Eletrônica Analógica II	S4	20 / 20
Eletrônica Digital	S4	20 / 20

Tabela 1 - Demanda por Semestre do Laboratório de Eletroeletrônica

Laboratório de Automação - Caucaia		
Disciplinas	Semestre	Quantidade Alunos por Turma

Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos	S6	20 / 20
Controladores Lógicos	S5	20 / 20
SDCD	S6	20 / 20
Eletrotécnica	S4	20 / 20
Microcontroladores	S4	20 / 20

Tabela 2 - Demanda por Semestre do Laboratório de Automação.

Laboratório de Medição e Calibração - Caucaia		
Disciplinas	Semestre	Quantidade Alunos por Turma
Instrumentação Industrial	S5	20 / 20
Fundamentos de Metrologia e Calibração	S6	20 / 20
Metrologia (Téc. Metalurgia)	S3	20 / 20
Instrumentação e Controle (Téc. Química)	S6	20 / 20

Tabela 3 - Demanda por Semestre do Laboratório de Medição e Calibração.

Laboratório de Eletrônica - Pecém		
Disciplinas	Semestre	Quantidade Alunos por Turma
Elettricidade CC	S1	35 / 35

Eletrônica Digital	S1	35 / 35
Eletricidade CA	S2	35 / 35
Eletrônica Analógica	S2	35 / 35
Eletrônica Industrial	S4	35 / 35

Tabela 4 - Demanda por Semestre do Laboratório de Eletrônica.

Laboratório de Eletricidade Industrial - Pecém		
Disciplinas	Semestre	Quantidade Alunos por Turma
Instalações Elétricas I	S2	35 / 35
Comandos Elétricos I	S3	35 / 35
Instalações Elétricas II	S3	35 / 35
Máquinas Elétricas I	S3	35 / 35
Máquinas Elétricas II	S4	35 / 35

Tabela 5 - Demanda por Semestre do Laboratório de Eletricidade Industrial

Uma vez definido o total de alunos por laboratório, inicia-se o levantamento dos quantitativos dos insumos, por disciplina, com suas respectivas especificações técnicas, conforme conta no processo SEI 23486.002083/2020-13 anexo Pesquisa de Preço , em que serão sempre priorizadas as disciplinas mais frágeis e menos estruturadas.

Por fim, relaciona-se o dimensionamento do quantitativo de material através da relação **Atividades Práticas x Disponibilidade de equipamento por disciplina**, que leva em conta o tamanho das turmas, além de tentar estabelecer uma proporção de atendimento de uma demanda de grupos compostos de 03 participantes, perfazendo um total de **120 e 140 alunos atendidos nos laboratórios do campus Caucaia e Pecém, respectivamente, por semestre.**

8. Estimativa do Valor da Contratação

Como forma de melhorar a organização da Pesquisa de Preços, **conforme Instrução Normativa nº 73, de 05 de agosto de 2020**, foi estabelecido um código de cores para facilitar sua identificação, seguido a ordem de prioridades das pesquisas de acordo com seu artigo 5º, onde foram iniciadas as consultas pelo item I, *Painel de preços (cor cinza)*, nas ausências dos materiais não encontrados nesta modalidade, foi utilizado na sequência o item II, *Aquisições e contratações similares de outros entes públicos (cor azul)*, não sendo possível a localização de nenhum dos preços de materiais pesquisados por esta. Em seguida, continuamos a pesquisa pelo item III, *Dados de pesquisa publicada em mídia especializada, de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo (cor laranja)*, na qual foi possível encontrar vários produtos para compor o levantamento, em seguida utilizamos o item IV - *Pesquisa direta com fornecedores, mediante solicitação formal de cotação (cor verde)*, em que foi possível concluir o estudo em quase sua totalidade e fechar as cotações para cada item pesquisado. Por último (cor vermelha), foram marcadas/registradas todas as tentativas de contatos com fornecedores para obtenção de orçamentos. Salientamos que todas as comprovações das pesquisas se encontram dentro do processo SEI 23486.002083/2020-13 divididas nos anexos conforme:

- *comprovação painel de preços (cor cinza);*
- *comprovação pesquisa publicada em mídia especializada (cor laranja);*
- *comprovação de solicitação formal de cotação (cor verde);*
- *comprovação de solicitação de orçamentos (cor vermelho).*

Estimativa de Valores Previstas na Pesquisa de Preços Utilizando a Média como Referência	
Unidades	Valor
IFCE - campus Caucaia	R\$ 85.559,07
IFCE - campus Pecém	R\$ 15.042,61

Com relação a estimativa de valores, os mesmos são detalhados no no processo SEI 23486.002083/2020-13, anexo Mapa de Preços.

Outro ponto a ser mencionado diz respeito ao atual momento de pandemia global relacionado ao SARS-CoV-2, devemos salientar que poderá ser encontrado um aumento de preços significativo em alguns itens devido à disparidade, no câmbio, entre o real, com relação ao dólar e ao euro,

visto que em quase sua totalidade os itens que compõem a relação de materiais são produzidos fora do país. Outro ponto a ser mencionado diz respeito aos valores estimados no PAC 2020, que foram previstos em período anterior à pandemia.

9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

A presente solução admite, **o parcelamento do objeto por item**, pois não é possível exigir que apenas uma única empresa participante da licitação ou somente algumas delas, conforme criação de grupos/lotes, forneça todos os itens demandados. Entendemos que, ao adotar a aquisição por item, que é a regra, permite-se que a concorrência seja mais ampla e, conseqüentemente, melhorem os preços para a Administração Pública.

10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não se faz necessária a realização de contratações correlatas e/ou interdependentes para a viabilidade e contratação da demanda.

11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

No âmbito interno, todo o material solicitado está dentro das necessidades da instituição e se encontra em conformidade com os Projetos Pedagógicos de Cursos, com o objetivo de desenvolver aulas práticas com qualidade, conforme **LDB N° 9.394/96** e alinhamento com o PDI 2019-2023 e PAC 2020 e 2021 do *campus*. Para a comprovação do planejamento e alinhamento, todos os itens do PAC indicados pelo *campus* Caucaia e Pecém encontram no processo SEI 23486.002083/2020-13 com seus respectivos **códigos indicados no anexo Pesquisa de Preço**.

12. Resultados Pretendidos

Com estas aquisições, esperamos:

- a melhora considerável da qualidade das aulas práticas;
- a aproximação dos discentes às tecnologias existentes no mercado e, como consequência, a melhora do seu grau de competitividade, a fim de facilitar a sua inserção no mercado de trabalho;
- a economia de recursos, por conta de deslocamento para outro *campus* para a realização de aulas práticas das disciplinas de SDCE e CLP;
- a melhora da **qualidade de ensino, a redução da evasão escolar e a ampliação do número de estudantes egressos com êxito**, conforme metas estabelecidas no PDI.

13. Providências a serem Adotadas

A presente contratação não necessita de readequação de estrutura física e já existem profissionais qualificados para analisar e receber os materiais solicitados, de forma a verificar se todas as especificações técnicas e exigências foram cumpridas.

Outro ponto a ser destacado para o dimensionamento das quantidades está relacionado à disponibilidade do orçamento planejado e disponível no PAC 2020 e 2021, portanto **necessitará de futuras aquisições para complementação da situação ideal para realização de aulas práticas**, conforme estabelecido no **Manual para Elaboração de Projetos Pedagógicos de Cursos Técnicos e de Graduação do IFCE**.

14. Possíveis Impactos Ambientais

Atualmente, uma das grandes preocupações da sociedade está voltada à preservação do meio ambiente e seus recursos naturais, devido à grande quantidade de poluentes mundiais desenvolvidos, dentre eles, muitos componentes eletrônicos não ficam de fora da lista.

No entanto, os laboratórios dos *campi* Caucaia e Pecém adotam práticas de logística reversa, de maneira que, quando um dos componentes eletrônicos apresenta defeito, é submetido a uma correta destinação, tais como:

- Reaproveitamento - aproveitamento em outros equipamentos;
- Recondicionamento - recuperação da condição original;
- Manutenção - conserto.

Um a vez não sendo possível a aplicação de práticas de logística reversa, o descarte de algum componente inutilizável, atenderá os critérios estabelecidos pelo termo que consta na lei que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 / 2010.

15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

15.1. Justificativa da Viabilidade

Os estudos preliminares indicam que esta forma de contratação é perfeitamente viável e que maximiza a probabilidade do alcance dos resultados pretendidos.

A Equipe de Planejamento da Contratação, nomeada pela Portaria N°.109 / GAB - CAU / DG - CAU / CAUCAIA, DE 26 DE AGOSTO DE 2020, conforme anexo I, apresenta o seguinte Estudo Técnico Preliminar e o Gerenciamento de Risco para a licitação de aquisição de insumos para os laboratórios dos cursos técnicos em Eletroeletrônica (campus Caucaia) e em Eletrotécnica (campus Pecém), que será realizada, por meio de Pregão Eletrônico, para análise de sua viabilidade e levantamento dos elementos essenciais que serão utilizados para a

elaboração do Termo de Referência, com o objetivo de melhor atender às necessidades da Administração.

16. Responsáveis

JOSÉ TARCIZIO GOMES FILHO

Docente / Coordenador do Curso Técnico em Eletroeletrônica - IFCE Campus Caucaia

ANDRÉ LUIS LIMA DE OLIVEIRA

Assistente de Laboratório

MARCUS VINÍCIUS SOARES ROCHA

Técnico de laboratório - Eletrotécnica.

ALBER BARROSO DE LIMA

Técnico de laboratório - Eletrônica.

MONILSON DE SALES COSTA

Técnico de laboratório - Eletrotécnica.

RIGOBERTO LUIS SILVA SOUSA

Docente / Coordenador do Curso Técnico em Eletrotécnica - IFCE campus Pecém

Lista de Anexos

Atenção: alguns arquivos digitais enumerados abaixo podem ter sido anexados mesmo sem poderem ser impressos.

- Anexo I - Portaria_1937056_Portaria_n__109_GAB_CAU_DG_CAU_CAUCAIA__de_26_de_agosto_de_2020.pdf (153.79 KB)
- Anexo II - PUDs Caucaia.pdf (4.43 MB)
- Anexo III - PUDs Pecem.pdf (1.38 MB)

**Anexo I -
Portaria_1937056_Portaria_n__109_GAB_CAU_DG_CAU_C
pdf**



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ

PORTARIA Nº 109/GAB-CAU/DG-CAU/CAUCAIA, DE 26 DE AGOSTO DE 2020

O DIRETOR-GERAL DO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ – CAMPUS CAUCAIA, no uso de suas atribuições,

CONSIDERANDO o que dispõe a Portaria nº 843/GABR/REITORIA, de 6 de agosto de 2020, da Reitoria do IFCE;

CONSIDERANDO o que dispõe a Instrução Normativa nº 5, de 25 de maio de 2017, no seu artigo 21, Inc. III,

RESOLVE:

Art. 1º Designar os servidores abaixo relacionados, pertencentes ao quadro permanente do IFCE, para formarem a equipe de Planejamento da Contratação, responsável por elaborar os Estudos Técnicos Preliminares e o Gerenciamento de Risco para a licitação de aquisição de insumos para laboratório dos cursos técnicos em Eletroeletrônica e em Eletrotécnica, que será realizada pelo *campus* Caucaia, por meio de Pregão Eletrônico.

I - Servidores designados para a equipe, lotados no *campus* Caucaia, representantes do Curso de Eletroeletrônica:

SERVIDOR	SIAPE
José Tarcizio Gomes Filho	2811082
André Luis Lima de Oliveira	2419690
Marcus Vinícius Soares Rocha	2421438

II - Servidores designados para a equipe, lotados no *campus* Avançado do Pecém, representantes do Curso Técnico em Eletrotécnica:

SERVIDOR	SIAPE
Rigoberto Luis Silva Sousa	1319284
Monilson de Sales Costa	3142078
Alber Barroso de Lima	2303015

Art. 2º Esta portaria entra em vigor na data da sua publicação.

PUBLIQUE-SE, ANOTE-SE E CUMPRA-SE.

Jefferson Queiroz Lima
Diretor-geral

Documento assinado eletronicamente por **Jefferson Queiroz Lima, Diretor(a) Geral do Campus Caucaia**, em 26/08/2020, às 15:51, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **1936561** e o código CRC **A5D51D42**.

Referência: Processo nº 23486.012392/2018-87

SEI nº 1936561

Anexo II - PUDs Caucaia.pdf

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletrônica Analógica I	
Código: ELANI	
Curso: Técnico Integrado em Eletroeletrônica	
Carga Horária total :	80h CH teórica: 40h CH Prática: 40h
Número de Créditos:	04
Pré-requisitos: ELETI	
Semestre:	S3
Nível:	Nível Médio
EMENTA	
Diodo ideal; Circuitos com diodos; Diodos Especiais: Zener; Varicap, Schottky e LED; O transistor a junção; Amplificador base comum, emissor comum e coletor comum; Operação do FET e IGFET.	
OBJETIVO	
• Apresentar ao aluno os principais componentes utilizados nos equipamentos eletrônicos; • Preparar o estudante para analisar os principais problemas relacionados aos circuitos eletrônicos; • Analisar o diodo, suas especificações técnicas e aplicações. • Projetar circuitos simples com diodos simples. • Compreender o funcionamento e aplicações de alguns diodos especiais. • Compreender o funcionamento e montar amplificadores básicos a BJT. • Compreender o funcionamento e montar circuitos básicos com Transistor a Efeito de Campo (FET).	
PROGRAMA	
Unidade 1: Diodos, suas especificações técnicas e aplicações. 1.1 - Diodo de junção PN; 1.2 - Polarização direta e inversa do diodo de junção; 1.3 - Curva característica e especificações de um diodo de junção. Unidade 2: Circuitos simples com diodos simples. 2.1 - Circuito retificador de meia-onda e de onda completa pulsante;	

2.2 - Circuito retificador de meia-onda e onda completa com filtro capacitivo;

2.3 - Circuitos limitadores e grampeadores.

Unidade 3: Diodos especiais: Zener, Varicap, Schottky e LEDs.

3.1 - Diodo Zener e sua aplicação em circuitos de regulação;

3.2 - Circuitos com diodo emissor de luz (LED);

3.3 - Outros diodos.

Unidade 4: Amplificadores básicos a BJT, polarização e estabilização do BJT, especificações técnicas e aplicações.

4.1 - Identificação dos terminais de um transistor bipolar NPN e PNP;

4.2 - Curvas características dos transistores bipolares;

4.3 - Regiões de atuação dos transistores bipolares;

4.4 - Transistor bipolar funcionando como chave e como fonte de corrente;

4.5 - Polarização da base, por divisor de tensão, do emissor;

4.6 - Amplificador de pequeno sinal na configuração emissor comum: ganho de tensão, ganho de corrente, ganho de potência, impedância de entrada e impedância de saída;

Unidade 5: Circuitos básicos com Transistor a Efeito de Campo (FET).

5.1 - Identificação dos terminais de um transistor a efeito de campo de canal N e de canal P;

5.2 - Curvas características dos transistores a efeito de campo;

5.3 - Regiões de atuação dos transistores a efeito de campo;

5.4 - Transistor a efeito de campo funcionando como chave;

5.5 - Transistor a efeito de campo funcionando como fonte de tensão

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.

RECURSOS

Material didático-pedagógico;

Recursos audiovisuais; e

Insumos de Laboratório

AValiação

Provas parciais, exercícios, avaliação continuada, trabalhos, seminários.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BOYLESTAD, Robert L.; Nashelsky, Louis. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, 8. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2004.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica V. 1**, 4ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. S/D.

MALVINO, Albert Paul. **Eletrônica V. 2**, 4ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. S/D.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. **Eletrônica de potência: conversores de energia (CA/CC): teoria, prática e simulação**. São Paulo, SP: Érica, 2011.

BOYLESTAD, Robert L.; Nashelsky, Louis. **Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos**, 8. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2004.

CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. **Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos**. 23. ed. São Paulo, SP: Érica, 2013.

HART, Daniel W. **Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos**. Porto Alegre, RS: AMGH, 2012.

SMITH, Kenneth C.; SEDRA, Adel S. **Microeletrônica**, 5. ed., São Paulo: Editora Makron Books. 2007.

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Eletrônica Analógica II			
Código:	ELANII		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	40h	CH teórica: 08h	CH Prática: 32h
Número de créditos:	04		
Código pré-requisito:	ELANI		
Semestre:	S4		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Amplificador operacional; circuitos de processamento de sinais com amp op.			
OBJETIVO(S)			
Apresentar ao aluno o amplificador operacional;			
Preparar o estudante para analisar os circuitos para condicionamento analógico de sinais de sensores para instrumentação.			
PROGRAMA			
Unidade I: AMPLIFICADOR OPERACIONAL			
ELETRÔNICA BACHARELADO			
1.1 - Amplificador diferencial;			
1.2 - Ganho de tensão diferencial e do modo comum;			
1.3 - Razão de rejeição do modo comum;			
1.4 - Amplificador operacional ideal;			
1.5 - Modelo matemático para representar o amplificador operacional real;			
1.6 - Parâmetros do amplificador operacional;			
1.7 - Resposta em frequência do amplificador operacional			
Unidade II: ESTRUTURAS PARA CONDICIONAMENTO ANALÓGICO DE SINAIS DE SENSORES			
2.1 - Ponte de Wheatstone			
2.2 - Conversor tensão-corrente			
2.3 - Conversor AC/DC			
2.4 - Conversor RMS			
2.5 - Conversor tensão-frequência			
2.6 - Conversor frequência tensão			
2.7 - Filtros analógicos			

METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.	
RECURSOS	
Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório.	
AVALIAÇÃO	
Provas parciais, exercícios, avaliação continuada, trabalhos, seminários.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
BOYLESTAD, Robert L.; Nashelsky, Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos , 8. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2004.	
MALVINO, Albert Paul. Eletrônica V. 1 , 4ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. S/D.	
MALVINO, Albert Paul. Eletrônica V. 2 , 4ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. S/D.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
ARRABAÇA, Devair Aparecido; GIMENEZ, Salvador Pinillos. Eletrônica de potência: conversores de energia (CA/CC): teoria, prática e simulação . São Paulo, SP: Érica, 2011.	
BOYLESTAD, Robert L.; Nashelsky, Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos , 8. ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2004.	
CIPELLI, Antonio Marco V.; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João. Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos . 23. ed. São Paulo, SP: Érica, 2013.	
HART, Daniel W. Eletrônica de potência: análise e projetos de circuitos . Porto Alegre, RS: AMGH, 2012.	
SMITH, Kenneth C.; SEDRA, Adel S. Microeletrônica , 5. ed., São Paulo: Editora Makron Books. 2007.	
Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____

Coordenador do Curso 	Diretoria de Ensino
--------------------------------------	-------------------------------------

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Controladores Lógicos		
Código:	CLP	
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica	
Carga horária total:	80h	CH teórica: 40h CH Prática: 40h
Número de créditos:	04	
Código pré-requisito:	ELDI	
Semestre:	S5	
Nível:	Nível Médio	
EMENTA		
Conceito de controladores lógicos programáveis; Arquitetura; Linguagem Ladder; Listas de Instruções; Redes de Comunicação; Inversores; Aplicações;		
OBJETIVO(S)		
• Capacitar o aluno na programação de controladores lógicos programáveis como ferramenta para a implementação de sistemas automáticos.		
PROGRAMA		
1. CONCEITO DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS		
1.1 Histórico		
1.2 Padrões		
1.3 Norma IEC 61131-3		
2. ARQUITETURA		
2.1 Memória		
2.2 Processador		
2.3 Ciclo de Programa		
2.4 Entrada e Saída		
3. LINGUAGEM LADDER		
3.1 Variáveis		
3.2 Expressões Lógicas e Aritméticas		
3.3 Entrada e Saída padrão		
3.4 Estrutura seqüencial e condicional		
3.5 Contadores e Temporizadores		
4. INVERSORES		
4.1 Inversor básico		
4.2 Inversores de fonte de tensão monofásicos		
4.3 Técnicas de controle de inversores de tensão.		

5. APLICAÇÕES 5.1 Acionamento de motores por partida direta 5.2 Partida com reversão 5.3 Partida estrela triângulo temporizado 5.4 Prática utilizando contadores, etc.	
METODOLOGIA DE ENSINO As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.	
RECURSOS Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório.	
AVALIAÇÃO Prova individual dos conhecimentos práticos; trabalhos individuais e/ou em grupo relacionados aos conhecimentos teórico-práticos.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA CAPELLI, Alexandre. Controladores Lógicos Programáveis na Prática , 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Antenna. 2007. SANTOS, W. E., Controladores Lógicos Programáveis (CLPs) , Curitiba: Base Editorial, 2010. FRANCHI, C. M., CAMARGO, V. L. A., Controladores Lógicos Programáveis , São Paulo: Érica, 2008.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR GEORGINI, Marcelo. Automação Aplicada: Descrição e Implementação de Sistemas Sequenciais com PLCs , 2.ed., São Paulo: Editora Érica. S/D. NATALE, Ferdinando. Automação Industrial , 8. ed., São Paulo: Editora Érica. S/D. ALBUQUERQUE, Pedro U; ALEXANDRIA, Auzuir R.. Redes Industriais , 1.ed., São Paulo: Editora Ensino Profissional. 2009. SCHNEIDER; TELEMECANIQUE. Manuais e Catálogo de fabricantes . FRANCHI, C. M., CAMARGO, V. L. A., Controladores Lógicos Programáveis , São Paulo: Érica, 2008.	
Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____

Coordenador do Curso 	Diretoria de Ensino
--------------------------------------	-------------------------------------

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Eletrônica Digital			
Código:	ELDI		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	80h	CH teórica: 40h	CH Prática: 40h
Número de créditos:	04		
Código pré-requisito:	-		
Semestre:	S4		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Portas lógicas; Teoremas e leis da álgebra booleana; Circuitos combinatórios; Circuitos aritméticos; Elementos de memória; Circuitos sequenciais.			
OBJETIVO(S)			
Conhecer as famílias de portas lógicas, os métodos de elaboração e interpretação de circuitos lógicos combinacionais e sequenciais e sistemas de conversão AD/DA.			
PROGRAMA			
1. PORTAS LÓGICAS 1.1. Tabelas verdade 1.2. Portas AND, OR, NOT, OR exclusivo 1.3. Definição de FAN OUT 1.4. Implementação de portas lógicas 1.5 Famílias tecnológicas (tempo de subida, largura de pulso, tempo de descida e atraso de propagação);			
2. TEOREMAS E LEIS DA ÁLGEBRA BOLEANA 2.1. Teoremas básicos 2.2. Teoremas de Morgan 2.3. Síntese de uma função booleana 2.4. Mapas de Karnaugh.			
3. CIRCUITOS COMBINATÓRIOS 3.1. Propriedades dos circuitos combinatórios 3.2. Codificação e decodificação 3.3. Circuitos de Mux e Demux 3.4. Comparadores 3.5. Geradores de paridade;			
4. CIRCUITOS ARITMÉTICOS 4.1. Somadores e unidade lógica e aritmética.			

5. ELEMENTOS DE MEMÓRIA 5.1. Flip-flop tipo RS, D, JK 5.2. Operação síncrona e assíncrona 5.3. Diagramas de tempo 5.4. Operação mestre-escravo. 6. ATIVIDADES PRÁTICAS 6.1. Codificador/Decodificador Binário-Decimal 6.2. Meio Somador/Subtrator 6.3. Somador/Subtrator Completo 6.4. Contador em display de 7 segmentos;
METODOLOGIA DE ENSINO As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.
RECURSOS Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório.
AVALIAÇÃO Provas parciais, exercícios, avaliação continuada, trabalhos, seminários.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA TOCCI, Ronald J.; WIDMER, Neal S. Sistemas Digitais: Princípios E Aplicações, 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital. 40.ed. São Paulo: Érica, 2007. MENDONCA, Alexandre; ZELENOVSKY, Ricardo. Eletrônicadigital : curso pratico e exercícios. Rio de Janeiro: MZ Editora, 2004.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR FLOYD, Thomas. Sistemas Digitais – Fundamentos e Aplicações, 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. TANENBAUM, Andrew S.. Organização estruturada dos computadores. 5. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. STALLINGS, William. Arquitetura e organização de computadores: projeto para o desempenho. 5. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2005. IDOETA, Ivan V.; CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital. 40.ed. São Paulo: Érica, 2007. MENDONCA, Alexandre; ZELENOVSKY, Ricardo. Eletrônicadigital : curso pratico e exercícios. Rio de Janeiro: MZ Editora, 2004.

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletricidade I	
Código: ELETI	
Curso: Técnico Integrado em Eletroeletrônica	
Carga Horária total :	80h CH teórica: 40h CH Prática: 40
Número de Créditos:	04
Pré-requisitos: -	
Semestre: S2	
Nível:	Nível Médio
EMENTA	
Conceitos e grandezas aplicadas em eletricidade. Leis, teoremas e métodos de análise que regem o comportamento dos circuitos elétricos em corrente contínua. Capacitores. Magnetismo e eletromagnetismo.	
OBJETIVO	
• Familiarizar o aluno com os conceitos, definições, grandezas e unidades utilizadas em sistemas elétricos em corrente contínua. • Aprender as leis, teoremas e métodos fundamentais de análise que regem o comportamento dos circuitos em corrente contínua. • Capacitar o aluno a identificar e utilizar corretamente instrumentos de medição em tensão contínua.	
PROGRAMA	
1. CONCEITOS BÁSICOS 1.1. Sistemas de unidades 1.2. Eletrostática 1.3. Carga e corrente 1.4. Tensão 1.5. Potência e energia 1.6. Elementos do circuito 2. LEIS BÁSICAS 2.1. Lei de Ohm 2.2. Nós	

- 2.3. Ramos e Malhas.
- 2.4. Leis de Kirchhoff.
- 2.5. Resistores em série e divisão de tensão
- 2.7. Resistores em paralelo e divisão de corrente
- 2.8. Transformação estrela triângulo.

3. MÉTODOS DE ANÁLISE

- 3.1. Análise nodal.
- 3.2. Análise de malha
- 3.3. Transformação de fontes

4. TEOREMAS DE CIRCUITOS

- 4.1. Superposição
- 4.2. Teorema de Thevenin
- 4.3. Teorema de Norton
- 4.4. Máxima transferência de potência

5. CAPACITÂNCIA

- 5.1. Cálculo da Capacitância
- 5.2. Associação de Capacitores
- 5.3. Dielétricos.

6. FLUXO MAGNÉTICO

- 6.1. Campo Magnético de um Condutor Reto, de uma Espira e de uma Solenóide
- 6.2. Campos magnéticos induzidos
- 6.3. Circuitos magnéticos simples e com entreferro
- 6.4. Materiais magnéticos
- 6.5. Transformador ideal.

7. ELETROMAGNETISMO

- 7.1. Indução Eletromagnética
- 7.2. Corrente induzida
- 7.3 Indutores
- 7.4. Associação de Indutores.

METODOLOGIA DE ENSINO	
As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.	
RECURSOS	
Material didático-pedagógico; Recursos audiovisuais; e Insumos de Laboratório.	
AValiação	
Provas parciais, exercícios, avaliação continuada, trabalhos, seminários.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
MARCUS, Otávio. Circuitos Elétricos - Corrente Contínua e Corrente Alternada - Teoria e Exercícios. 9. ed. São Paulo: Érica, 2012. CAPUANO, Francisco G., MARINO, Maria Aparecida M. Laboratório de Eletricidade e Eletrônica. 24. ed. São Paulo: Érica, 2007. BOYLESTAD, ROBERT L. Introdução à Análise de Circuitos. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew. Fundamentos de Circuitos Elétricos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008 NILSSON, James W.; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. MARIOTTO, Paulo Antonio. Análise de circuitos elétricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003. JOHNSON, David. E. Fundamentos De Analise De Circuitos Elétricos, 4. ed., Rio De Janeiro: LTC, 1994 IRWIN, J. David. Introdução A Análise De Circuitos Elétricos, 1. ed. Rio De Janeiro: LTC, 2005.	
Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica-Pedagógica _____

Coordenador do Curso 	Diretoria de Ensino
--------------------------------------	-------------------------------------

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

DISCIPLINA: Eletricidade II			
Código: ELETII			
Carga Horária total :	80h	CH teórica: 40h	CH Prática: 40h
Número de Créditos:	04		
Pré-requisitos: ELETI			
Semestre: S3			
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Tensão induzida; Ondas senoidais; Circuitos em corrente alternada; Potência em circuitos CA;			
Circuitos trifásicos e transformadores. Teoria dos erros. Características operacionais de medidas elétricas e magnéticas. Equipamentos e métodos de medição.			
OBJETIVO			
• Conhecer as grandezas elétricas envolvidas em um circuito de corrente alternada. • Calcular correntes e tensões elétricas em dispositivos passivos sob corrente alternada. • Analisar o comportamento das correntes e tensões utilizando fasores. • Determinar o comportamento de circuitos passivos submetidos a tensões de frequência não nula. • Possibilitar conhecimento científico sobre medidas elétricas, métodos de medição e respectivos equipamentos.			
PROGRAMA			
1. ELETROMAGNETISMO			
1.1. Lei de Faraday e de Lenz			
1.2. Campos magnéticos dependentes do tempo			
1.3. Indução e Indutância			
1.4. Cálculo da indutância			
1.5. Circuitos LR e RLC			
2. CORRENTE ELÉTRICA CA			
2.1. Formas de ondas de tensões/correntes			

2.2. Valor médio e valor eficaz

2.3. Tensão senoidal em circuitos com Resistor, Indutor e Capacitor

2.4. Representação fasorial de uma corrente e tensão alternada senoidal.

3. IMPEDÂNCIA

3.1. Impedância equivalente

3.2. Diagramas fasoriais

3.3. Métodos de resolução de circuitos CA usando impedância série e paralelo

3.4. Impedância refletida

3.5. Transformador real: circuito equivalente

3.6. Transformador trifásico

3.7. Autotransformador.

4. POTÊNCIA EM CIRCUITOS CA

4.1. Potência instantânea, média, ativa, reativa, aparente e complexa

4.2. Fator de potência

4.3. Correção do fator de potência

5. CIRCUITOS POLIFÁSICOS

5.1. Sequência de fases

5.2. Conexões das cargas em estrela e delta

5.3. Tensões e correntes de fase e de linhas

5.4. Diagramas fasoriais

5.5. Potência em circuitos trifásicos.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.

RECURSOS

Material didático-pedagógico;

Recursos audiovisuais; e

Insumos de Laboratório

AVALIAÇÃO

Provas parciais, exercícios, avaliação continuada, trabalhos, seminários.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MARCUS, Otávio. **Circuitos Elétricos** - Corrente Contínua e Corrente Alternada - Teoria e Exercícios. 9.ed. São Paulo: Érica. S/D. ISBN: 978-85-7194-768-9

CAPUANO, Francisco G., MARINO, Maria Aparecida M. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. 24.ed. São Paulo: Érica. S/D. ISBN 978-85-7194-016-1

BOYLESTAD, ROBERT L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 12.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALEXANDER, Charles K.; SADIKU, Matthew. **Fundamentos de Circuitos Elétricos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

MEDEIROS Filho, Sólton de. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. 2. ed, Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN, 1981

MEDEIROS FILHO, Sólton de. **Medição de Energia Elétrica** 4. ed, Rio de Janeiro: GUANABARA KOOGAN, 1997.

EDMINISTER, Joseph. **Circuitos Elétricos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman; 2005.

FITZGERALD, Kingsley, Umans. **Máquinas Elétricas**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman. 2006.

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica-Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Eletrotécnica			
Código:	ELETRO		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	80h	CH teórica: 60h	CH Prática: 20h
Número de créditos:	04		
Código pré-requisito:	ELETII		
Semestre:	S4		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Princípios básicos de instalações elétricas industriais, material, critérios de dimensionamento, simbologia, normas e projetos; Métodos de acionamento de motores elétricos; Noções de sistemas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Tarifação. Instalações elétricas.			
OBJETIVO(S)			
- Capacitar o aluno a executar procedimentos simples de instalações elétricas em ambientes industriais. - Compreender o funcionamento e as principais características dos comandos elétricos aplicados na indústria Entender o sistema elétrico de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.			
PROGRAMA			
UNIDADE 1:			
1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS			
1.1. Simbologias para diagramas elétricos			
1.2. Condutores elétricos			
1.3. Dimensionamento de condutores elétricos – Capacidade de corrente, queda de tensão, seção mínima.			
1.4. Dimensionamento de linhas elétricas – Eletrodutos, calhas, canaletas.			
1.5. Dispositivos de proteção: Chaves seccionadoras, fusíveis e disjuntores.			
2. MÁQUINAS ELÉTRICAS			
2.1. Tipos de motores elétricos			
2.2. Motores CC - Princípios de operação e controle de velocidade			
2.3. Motores de indução			
2.4. Fundamentação teórica			
2.5. Tipos de motores			
2.6. Características de operação;			
3. COMANDOS ELÉTRICOS			
3.1. Dispositivos para acionamento e comando: Contatores, relés auxiliares e botoeiras.			
3.2. Dispositivos de sinalização: Lâmpadas, sirenes e alarmes.			
3.3. Circuitos de comando e força para Partida direta			

3.4. Circuitos de comando e força para Partida direta com reversão 3.5. Circuitos de comando e força para Partida compensada delta estrela 4. SOFT START 4.1. Princípios de funcionamento 4.2. Parametrização 4.3. Entradas e saídas digitais 4.4. Acionamento de MIT – Partida direta, partida compensada, reversão de rotação. 5. NOÇÕES DE SISTEMAS DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA 5.1. Termoelétrica 5.2. Hidrelétrica 5.3. Transmissão CC
METODOLOGIA DE ENSINO
- Exposições dialogada dos diversos tópicos do programa, exemplificando e ilustrando a aula através de fotos, figuras, digramas e vídeos, utilizando dispositivo de apresentação multimídia e/ou quadro branco; - Aplicação de exercícios práticos pautados envolvendo os tópicos abordados em sala; - Execução práticas orientadas, executadas em laboratório específico de tecnologia de materiais.
RECURSOS
Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório.
AVALIAÇÃO
Escritas e práticas; trabalhos individuais e em grupo (listas de exercícios)
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
CRUZ, E.C.A. Comandos Elétricos – Componentes Discretos, Elementos de Manobra e Aplicações. 1ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2014. MAMEDE FILHO, J. Instalações Elétricas Industriais. 9ª ed. São Paulo: Editora LTC, 2014 STEPHAN, Richard Magdalena. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. Rio de Janeiro, RJ: Ciência Moderna, 2013.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
COSTA, Gilberto José Corrêa. Iluminação Econômica: cálculo e avaliação. 4. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2006. CREDER, Helio. Instalações elétricas. 16. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2016. FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Jr, Charles; UMANS, Stephen D. Máquinas elétricas: com introdução à eletrônica de potência. 6. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008 O'MALLEY, J. Análise de circuitos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. REZEK, Ângelo José Junqueira. Fundamentos básicos de máquinas elétricas: teorias e ensaios. Rio

de Janeiro, RJ; Itajubá, MG: Synergia: Acta, 2011.	
Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Instrumentação Industrial			
Código:	INST		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	80h	CH teórica: 40h	CH Prática: 40h
Número de créditos:	04		
Código pré-requisito:	ELETII		
Semestre:	S5		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Introdução a instrumentação; Terminologia e simbologia; Elementos de uma malha de controle; Medição de pressão, medição de vazão; Medição de nível; Medição de temperatura; Instrumentação analítica; Válvulas de controle e conceitos básicos sobre controle automatizado de processo.			
OBJETIVO(S)			
Identificar, manusear e interpretar os instrumentos de medição mais usados na indústria; Identificar e interpretar a simbologia de instrumentação e equipamentos em processos industriais; Interpretação de fluxograma de processos industrial.			
PROGRAMA			
1. INSTRUMENTAÇÃO			
1.1. Introdução			
1.2. Terminologia			
1.2. Funções e identificações dos instrumentos			
2. SIMBOLOGIA			
2.1. Introdução			
2.2. Definições			
3. NOMENCLATURA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS;			
4. NOMENCLATURA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE INSTRUMENTOS E MALHA DE CONTROLE;			
5. MEDIÇÃO DE PRESSÃO			
5.1. Introdução			
5.2. Conceito			
5.3. Tipos de pressão			
5.4. Tipos de medidores de pressão			
6. MEDIÇÃO DE TEMPERATURA			

- 6.1. Introdução
- 6.2. Conceito
- 6.3. Escala de temperatura
- 6.4. Tipos de medidores de temperatura

7. MEDIÇÃO DE VAZÃO

- 7.1. Introdução
- 7.2. Conceito
- 7.3. Unidade de vazão
- 7.4. Tipos de medidores de vazão

8. MEDIÇÃO DE NÍVEL

- 8.1. Introdução
- 8.2. Conceito
- 8.3. Tipos de medidores de nível

9. MEDIÇÃO DE POSIÇÃO, FORÇA, ACELERAÇÃO, POSIÇÃO

- 9.1. Potenciômetros
- 9.2. Transformador diferencial linear
- 9.3. Encoder
- 9.4. Tacogeradores,
- 9.5. Proximidade
- 9.6. Sensores de efeito hall
- 9.7. Sensores Capacitivos e indutivos
- 9.8. Sensores de força
- 9.9. Sensores de aceleração.

METODOLOGIA DE ENSINO

As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.

RECURSOS

Material didático-pedagógico.
Recursos Audiovisuais.
Insumos de Laboratório.

AVALIAÇÃO

Provas parciais, exercícios, avaliação continuada, trabalhos, seminários.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

THOMAZINI, Daniel. **Sensores Industriais**. 4.ed São Paulo: Érica, 2007
FIALHO, Arivelto. **Instrumentação Industrial**. 6. ed: São Paulo: Érica, 2007
DUNN, William C. **Fundamentos de Instrumentação Industrial e Controle de Processos**. 1ed Bookman, 2013.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

VIANA, Ulisses. **Apostila de Instrumentação Básica Nível 1** : SENAI/CST, 2010

BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas Volume 1**. Rio De Janeiro: LTC, 2006.

BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas Volume2**. Rio De Janeiro: LTC, 2006.

BEGA, Egídio A. **Instrumentação Industrial**. 3.ed: Interciência, 2011

ALVES, José Luiz Loureiro. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**, 2ed, LTC, 2010

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Fundamentos de Metrologia e Calibração			
Código:	FMC		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	80h	CH teórica: 40h	CH Prática: 40h
Número de créditos:	04		
Código pré-requisito:	INST + EST		
Semestre:	S5		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Conceitos Básicos em Controle Distribuído; Redes de Comunicação; Protocolos; Dispositivos de Redes Industriais; Sistema Supervisório; Projeto prático de integração interdisciplinar.			
OBJETIVO(S)			
• Aprendizado dos princípios básicos envolvidos na realização das medições; • O princípio de funcionamento e a seleção dos instrumentos de medição; • Capacitar o aluno a utilizar e calibrar instrumentos de medição.			
PROGRAMA			
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 1.1 Conceito e definição. 1.2 Terminologia. 1.4. Sistemas internacional de unidades de medida 1.5. Sistema de Medição 1.6. Medição direta e indireta. 1.7. Precisão e Exatidão 1.8. Sensibilidade, ganho, linearidade, offset, repetibilidade, histerese. 2. PADRÕES DE MEDIDAS 2.1 Classificação dos Padrões de medidas 2.2 Padrão de Resistência 2.3 Padrão de Tensão 2.4 Padrão de Corrente 2.5 Padrão de Temperatura 3. RESULTADOS DE VALORES MEDIDOS 3.1 Erros de medição 3.2 Incerteza de medição			

3.3 Avaliação do tipo A da Incerteza Padrão 3.4 Avaliação do tipo B da Incerteza Padrão 3.5 Incerteza Padrão Combinada 3.6 Incerteza de medição expandida 4. CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO 4.1 Procedimentos de medição 4.2 Registro de medição 4.3 Certificado de calibração 4.4 Práticas: - calibração de sensores de temperatura; - calibração de multímetros; - calibração de balanças de precisão. 5. TÉCNICAS DE MEDIÇÕES DIMENSIONAIS 5.1 Régua graduada 5.2 Trenas 5.3 Paquímetros
METODOLOGIA DE ENSINO
Realização de aulas teóricas expositivas e práticas no laboratório de Instrumentação e Automação, com auxílio de computador (programa específico) e datashow.
RECURSOS
Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório
AVALIAÇÃO
Avaliação escrita, abordando conhecimentos teóricos tratados em sala de aula; avaliação prática, utilizando a bancada de calibração.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
LIRA, Francisco Adval., Metrologia na Indústria. São Paulo, Editora Erica . 2015 ALBERTAZZI, Armando, Fundamentos de metrologia científica e industrial. Barueri, SP, Ed. Manole. 2008. BEGA, Egídio A. Instrumentação Industrial. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2006.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVES, José L. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**, 2. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2010.

SANTOS, M. M. D., **Supervisão de Sistemas – Funcionalidades e Aplicações** 1. ed. 2014. FILHO, G. G., **Automação de Processos e Sistemas**, 1.ed, 2014.

FLESCHE, Carlos Alberto. **Metrologia e Instrumentação para Automação**. Florianópolis: LABMETRO/UFSC.

GONÇALVES JÚNIOR, Armando Albertazzi. **Metrologia**. Florianópolis: LABMETRO /UFSC
BALBINOT, Alexandre. **Instrumentação e fundamentos de medidas Volume 1**: Rio de Janeiro: LTC, 2006.

FIALHO, Arivelto. **Instrumentação Industrial**. 6.ed. São Paulo: Érica. 2007.

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Metrologia	
Código:	METR
Curso:	Técnico Integrado em Metalurgia
Carga horária total:	40h CH teórica: 28h CH Prática: 12h
Número de créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	S2
Nível:	Nível Médio
EMENTA	
Conceitos fundamentais de metrologia/instrumentação. Unidades legais de medidas. Terminologia adotada em metrologia. Elementos importantes na prática metrológica. Escalas. Paquímetro. Micrometro. Medidores de deslocamento. (Relógios comparadores). Medidores de ângulos. Instrumentos auxiliares de medição e Calibradores.	
OBJETIVO(S)	
Aprendizado dos princípios básicos envolvidos na realização das medições, como o controle dimensional e geométrico, o princípio de funcionamento e a seleção dos instrumentos para a medição de distâncias, de ângulos e de irregularidades micro geométricas das superfícies das peças mecânicas, conforme conceitos e normas gerais.	
PROGRAMA	
1. Introdução à Metrologia 1.1 Conceitos Fundamentais 1.2 Evolução e história do desenvolvimento da área de Metrologia. 1.3 Terminologia. 1.4 Sistemas internacional de unidades. 1.5 Medição direta e indireta. 1.6 Padrões e calibração. 2. Tolerância 2.1 Sistemas de Tolerâncias e Ajustes: Intercambiabilidade e tolerâncias. 2.2 Definições básicas, qualidade de fabricação e tolerâncias. 2.3 Ajustes com folga e interferência. 3. Sistemas de Medição 3.1 Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição. 3.2 Erros de medição e propagação de erros. 4. Escalas de medição de comprimentos e ângulos. 4.1 Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição. 4.2 Erros de medição e propagação de erros. 5. Instrumentos convencionais e princípios de medição 5.1 Régua graduada	

5.2 Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição.

5.3 Erros de medição e propagação de erros.

6. Paquímetros

6.1 Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição.

6.2 Erros de medição e propagação de erros.

7. Micrômetros

7.1 Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição.

7.2 Erros de medição e propagação de erros.

8. Relógio Comparador.

8.1 Princípios de medição e construção dos instrumentos de medição.

8.2 Erros de medição e propagação de erros.

METODOLOGIA DE ENSINO

O curso será realizado de forma expositiva com o auxílio de recursos audiovisuais, práticas gerais de medições/calibrações / verificações e estudos de casos.

RECURSOS

Material didático-pedagógico.

Recursos audiovisuais.

Insumos de laboratório.

AVALIAÇÃO

Avaliação do conteúdo teórico e das atividades práticas desenvolvidas em laboratório.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

LIRA, Francisco Adval., **Metrologia na Indústria**. São Paulo, Editora Erica . 2013

ALBERTAZZI, Armando, **Fundamentos de metrologia científica e industrial**. Barueri, SP, Ed. Manole. 2008.

BALBINOT, Alexandre, **Instrumentação e Fundamentos de Medidas**. Vol. 1. 2 Ed. Editora LTC. Rio de Janeiro 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

NORTON, Robert L, **Projeto de Máquinas, uma abordagem integrada**. Porto Alegre, RS, Ed. Bookman, 2013.

LTC, **Desenho técnico moderno**. Rio de Janeiro, Ed. LTC,2012.

AGOSTINHO, O.L., Rodrigues, A.C.S. e Lirani, J. **Tolerâncias desvios e análise de dimensões**. São Paulo, Ed. Edgar Blücher,2015

FLESC, Carlos Alberto. **Metrologia e Instrumentação para Automação**. Florianópolis:

LABMETRO/UFSC,2001.

GONÇALVES JÚNIOR, Armando Albertazzi. **Metrologia**. Florianópolis: LABMETRO /UFSC,2002.

Professor do Componente Curricular

Coordenadoria Técnica- Pedagógica

Coordenador do Curso

Diretoria de Ensino

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Microcontroladores			
Código:	MICR		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	40h	CH teórica: 08h	CH Prática: 32h
Número de créditos:	02		
Código pré-requisito:	FPRO		
Semestre:	S4		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Arquitetura de microcontroladores; Recursos dos microcontroladores; Interrupções nos microcontroladores; Programação em C para microcontroladores; Montagem em experiências dirigidas.			
OBJETIVO(S)			
• Capacitar o aluno para o desenvolvimento de programas para microcontroladores. • Projetar e construir sistemas baseados em microcontroladores.			
PROGRAMA			
1. ARQUITETURA DE MICROCONTROLADORES. 1.1 Conceito e definição. 2. RECURSOS DOS MICROCONTROLADORES. 2.1 Memórias: EPROM, EEPROM, FLASH, OTP, RAM. 2.2 Contadores e Temporizadores. 2.3 Portas Seriais. 2.4 Conversores A/D, D/A, PWM. 3. INTERRUPÇÕES NOS MICROCONTROLADORES. 3.1 Timer. 4. PROGRAMAÇÃO EM C PARA MICROCONTROLADORES. 5. MONTAGEM EM EXPERIÊNCIAS DIRIGIDAS 5.1 Desenvolvimento de programas típicos para interfaces com teclado, mostradores, relés, sensores, etc.			
METODOLOGIA DE ENSINO			
Realização de aulas práticas no laboratório de informática / Instrumentação e Automação, com auxílio de computador (programa específico) e datashow.			

RECURSOS	
Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório.	
AVALIAÇÃO	
Prova individual dos conhecimentos práticos; trabalhos individuais e/ou em grupo relacionados aos conhecimentos teórico-práticos.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
CAPRON, H. L. Introdução à informática . 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011. LUGLI, A. B., Sistemas Fieldbus , 1 ed, 2009 LUGLI, A. B., Redes Industriais para Automação Industrial , 1 ed, 2010	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
ASCENCIO, Ana Fernanda G.. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, PASCAL, C/C++ . São Paulo: Pearson, 2007. GIMENEZ, Salvador Pinillos. Microcontroladores 8051: Teoria de Hardware e Software, Aplicações em Controles Digitais . São Paulo: Pearson, 2002. SUTTER, Herb. Programação Avançada em C++ . São Paulo: Makron Book, 2006. CAPRON, H. L. Introdução à informática . 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2011. LUGLI, A. B., Sistemas Fieldbus , 1 ed, 2009.	
Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

SEMESTRE VI

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Acionamentos Hidráulicos e Pneumáticos			
Código:	ACHP		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	80h	CH teórica: 40h	CH Prática: 40h
Número de créditos:	04		
Código pré-requisito:	ELDI		
Semestre:	S6		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Hidráulica. Princípios físicos fundamentais da hidráulica. Escoamento dos fluidos. Fluidos hidráulicos. Sistemas hidráulicos. Sistemas pneumáticos. Produção do ar comprimido. Distribuição do ar comprimido. Preparação do ar comprimido. Elementos pneumáticos de trabalho. Válvulas.			
OBJETIVO(S)			
Compreender o funcionamento de diversos tipos de sensores, transdutores e válvulas pneumáticas. Compreender o controle de processos em malha aberta e em malha fechada. Compreender, ler e interpretar esquemas de circuitos auxiliares a aplicação de projetos pneumáticos.			
PROGRAMA			
1. VÁLVULAS DE CONTROLE.			
2. Conjunto inversor-motor-bomba			
2.1. Motores			
2.2. Inversores de frequencia			
2.3. bombas hidráulicas centrífugas.			
3. ATUADORES PNEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.			
4. EQUIPAMENTOS BÁSICOS			
4.1. Compressores			
4.2. Bombas			
4.3. Fluidos			
4.4. Equipamentos de tratamento do ar			
4.5. Atuadores			
4.6. Válvulas			
4.7. Acumuladores			
4.8. Sensores			
4.9. Simbologia.			

5. CIRCUITOS HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS 5.1. Estrutura dos circuitos 5.2. Comandos básicos 5.3. Circuitos combinacionais 5.4. Circuitos sequenciais.	
METODOLOGIA DE ENSINO As aulas serão expositivas, em quadro branco e com auxílio de recursos de multimídia para apresentação de slides e filmes e práticas em laboratório.	
RECURSOS Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório	
AVALIAÇÃO Provas parciais, exercícios, avaliação continuada, trabalhos, seminários.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA THOMAZINI, D. , URBANO, P. Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações , 2. ed. , São Paulo: Editora Érica. S/D. URBANO, P. Apostila de Instrumentação Industrial , Fortaleza: CEFET-CE. 2002. BEGA, Egídio A. Instrumentação Industrial . 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 2006.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR BEGA, Egídio A. Instrumentação Industrial . 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência. 2006. THOMAZINI, Daniel. Sensores Industriais . 4.ed São Paulo: Érica, 2007 ROSARIO, João Maurício. Fundamentos de Mecatrônica . São Paulo: Prentice Hall, 2005. HOUGHTALEN, R. J. et al. Engenharia hidráulica . 4. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012. URBANO, P. Apostila de Instrumentação Industrial , Fortaleza: CEFET-CE. 2002.	
Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Instrumentação e Controle	
Código:	ICO
Curso:	Técnico Integrado Química
Carga horária total:	40h CH teórica: 30h CH Prática: 10
Número de créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	S6
Nível:	Nível Médio
EMENTA	
Introdução a instrumentação; Terminologia e simbologia; Elementos de uma malha de controle; Medição de pressão, medição de vazão; Medição de nível; Medição de temperatura; Válvulas de controle e conceitos básicos sobre controle automatizado de processo.	
OBJETIVO(S)	
• Interpretar a simbologia de instrumentação e equipamentos em processos industriais; • Interpretar fluxogramas de processos industriais; • Manusear e interpretar os instrumentos de medição mais usados na indústria.	
PROGRAMA	
• Instrumentação; • Terminologia; • Funções e identificações dos instrumentos; • Simbologia; • Definições; • Nomenclatura e representação gráfica de equipamentos industriais; • Nomenclatura e representação gráfica de instrumentos e malha de controle; • Medição de pressão • Tipos de pressão; • Tipos de medidores de pressão; • Medição de temperatura; • Escala de temperatura • Tipos de medidores de temperatura. • Medição de vazão; • Unidade de vazão; • Tipos de medidores de vazão. • Medição de nível; • Tipos de medidores de nível. • Controle de processos; • Variáveis de controle;	

- Malha de controle;
- Fluxograma de processo;
- Ponto de medição;
- Tipo de instrumento;
- Leitura e interpretação de fluxograma de processo;
- Análise de fluxograma de processo;
- Controladores;
- Ações do controlador;
- Estratégias de controle;
- Diagrama de controle;
- Seqüência lógica de controle;
- Controladores lógicos programáveis (CLP);
- O hardware de controle;
- A programação em CLP;
- Válvulas de controle;
- Tipos de válvulas de controles.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Exposições teóricas;
- Aulas Práticas;
- Notas de aulas e recursos áudio visuais;
- Resolução de exercícios.

RECURSOS

Material didático-pedagógico.
Recursos Audiovisuais.

AValiação

Escritas e práticas; trabalhos individuais e em grupo

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAMPOS, M.; TEIXEIRA, H. **Controles Típicos de Equipamentos e Processos Industriais**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.
SILVEIRA, P. R.; SANTOS, W. E. **Automação e controle discreto**. São Paulo: Érica, 1998.
G.; TEIXEIRA, A. C. **Análise e controle de processos da indústria de petróleo e gás**. UFSC-LCP. 193p. 2003.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

SIGHIERI L.; NISHIMARI A. **Controle Automático de Processos Industriais – Instrumentação**. 28 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1973.
LOUREIRO, J. L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos - 2ª Ed LTC**, 2010.
SOISSON, Harold E. **Instrumentação Industrial**. Ed. Hemus, 2002
BEGA, E. **Instrumentação Industrial**, Rio de Janeiro: Interciência: IBP, 2003.
IBP. **Manual de Instrumentação: Medição de Nível**. Rio de Janeiro: IBP/INST, 1986.
IBP. **Manual de Instrumentação: Outros Instrumentos de Medição**. Rio de Janeiro: IBP/INST, 1985

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

DEPARTAMENTO DE ENSINO
PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA - PUD

COMPONENTE CURRICULAR: Sistemas Digitais de Controle Distribuído			
Código:	SDCD		
Curso:	Técnico Integrado em Eletroeletrônica		
Carga horária total:	80h	CH teórica: 20h	CH Prática: 60h
Número de créditos:	04		
Código pré-requisito:	CLP + ELETRO		
Semestre:	S6		
Nível:	Nível Médio		
EMENTA			
Conceitos Básicos em Controle Distribuído; Redes de Comunicação; Protocolos; Dispositivos de Redes Industriais; Sistema Supervisório; Projeto prático de integração interdisciplinar.			
OBJETIVO(S)			
• Capacitar o aluno a compreender os conceitos básicos dos protocolos de redes industriais. • Desenvolver sistemas supervisórios.			
PROGRAMA			
1. CONCEITOS BÁSICOS EM CONTROLE DISTRIBUÍDO 1.1 Conceito e definição. 2. REDES DE COMUNICAÇÃO 2.1 Conceito e definição. 2.2 Tipos de Redes. 3. PROTOCOLOS 3.1 Conceito e definição. 3.2 HART 3.3 OPC DA 3.4 MODBUS 3.5 PROFIBUS 4. DISPOSITIVOS DE REDES INDUSTRIAIS 4.1 CLP 4.2 Microcontrolador 4.3 Atuadores e controladores 5. SISTEMA SUPERVISÓRIO 5.1 Elipse 5.2 Elipse Mobile 6. PROJETO PRÁTICO DE INTEGRAÇÃO INTERDISCIPLINAR			

6.1 Projeto prático envolvendo conhecimento adquiridos durante o curso para o desenvolvimento de um supervisor com implementação de hardware.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
Realização de aulas práticas no laboratório de informática / Instrumentação e Automação, com auxílio de computador (programa específico) e datashow.	
RECURSOS	
Material didático-pedagógico. Recursos Audiovisuais. Insumos de Laboratório.	
AVALIAÇÃO	
Prova individual dos conhecimentos práticos; trabalhos individuais e/ou em grupo relacionados aos conhecimentos teórico-práticos.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
ALBUQUERQUE, P. U. B, Redes Industriais , 2 ed, 2010. LUGLI, A. B., Sistemas Fieldbus , 1 ed, 2009 LUGLI, A. B., Redes Industriais para Automação Industrial , 1 ed, 2010	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
BEGA, Egídio A. Instrumentação Industrial . 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência. 2006. ALVES, José L. L. Instrumentação, Controle e Automação de Processos , 2. ed. Rio de Janeiro: 177 Editora LTC. 2010. SANTOS, M. M. D., Supervisão de Sistemas – Funcionalidades e Aplicações 1. ed. 2014. LUGLI, A. B. Redes sem Fio para Automação Industrial , 1.ed, 2013. FILHO, G. G., Automação de Processos e Sistemas , 1.ed, 2014. LUGLI, A. B., Redes Industriais para Automação Industrial , 1 ed, 2010.	
Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

Anexo III - PUDs Pecem.pdf

COMPONENTE CURRICULAR: Eletrônica Digital	
Código:	ELD
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	40h
Número de créditos:	02
Código pré-requisito:	-
Semestre:	S1
Nível:	Técnico
EMENTA	
Portas lógicas e aritméticas binária. Álgebra booleana. Lógica combinacional, lógica sequencial. Conversores A/D e D/A. Características das famílias lógicas. Introdução ao algoritmos: formulação, representação e noções de complexidade. Linguagem de programação: estrutura, tipos de dados simples e estruturados, instruções de repetição, funções e procedimentos.	
OBJETIVO(S)	
• Estudar e descrever o funcionamento das portas lógicas, bem como identificar suas funções em circuitos lógicos combinacionais para solução de problemas lógicos. • Descrever o funcionamento dos elementos de memória (flip-flop), projetar circuitos sequenciais e conversores A/D, D/A. • Visualizar soluções computacionais para problemas através da aplicação dos conceitos da lógica de programação. • Desenvolver o raciocínio lógico e abstrato. • Apresentar técnicas e pseudolinguagens para construção e representação de algoritmos. • Familiarizar com o modelo sequencial de computação.	
PROGRAMA	
ETAPA 1 UNIDADE 1 – SISTEMAS DE NUMERAÇÃO E ALGEBRA DE BOOLE: 1. Definição de grandezas analógicas e digitais; 2. Sistemas de numeração e aritmética binária; 3. Álgebra booleana e tabela verdade; 4. Simplificação de funções lógicas; 5. Portas lógicas. UNIDADE 2 – LÓGICA COMBINACIONAL: 1. Circuitos combinacionais, codificadores e decodificadores; 2. Desenhar diagrama de tempo para circuitos combinacionais; 3. Determinar equivalência entre circuitos lógicos; 4. Analisar circuitos combinacionais simples; 5. Levantar a tabela verdade de circuitos combinacionais. UNIDADE 3 - PROJETO E ANÁLISE DE CIRCUITOS LÓGICOS:	

1. Desenhar circuitos combinacionais a partir de situações diversas;
2. Simplificar circuitos combinacionais utilizando mapas de Karnaugh;
3. Usar circuitos integrados comerciais para implementar circuitos combinacionais.
4. Famílias lógicas de circuitos integrados, CMOS e TTL;

UNIDADE 4 - ELEMENTOS DE MEMÓRIA E CIRCUITOS SEQUENCIAS:

1. Descrever o funcionamento dos principais elementos de memória;
2. Descrever o funcionamento dos flip-flop RS, JK, D e T;
3. Desenhar e interpretar diagramas de tempo;
4. Descrever o funcionamento de registradores de deslocamento;
5. Projetar circuitos sequenciais;
6. Descrever diagramas de transição de estado, contadores assíncronos;
7. Projetar um relógio digital.

UNIDADE 5 - CONVERSORES D/A E A/D:

1. Conhecer os principais circuitos conversores D/A;
2. Conhecer os principais circuitos conversores A/D;
3. Conceitos de precisão, exatidão, erro e resolução aplicados aos conversores.

AULAS PRÁTICAS – ETAPA 1.

1. Análise das portas lógicas e elaboração de circuitos combinacionais por meio de portas lógicas;
2. Características e aplicações de Flip-Flop RS, JK, D e T;
3. Simulação e montagem de contador assíncrono;
Simulação e montagem de registradores;

ETAPA 2

UNIDADE 6 - INTRODUÇÃO AO ALGORITMO

1. Conceito e definição.
2. Funcionalidade de um algoritmo.
3. Formas de representação de algoritmos.
4. Conceituação de construção de um algoritmo: constante, variável, identificador e palavra reservada.
5. Tipos de dados primitivos: Inteiro, real, lógico, caracteres, declaração de variáveis.

UNIDADE 7 MÉTODO PARA CONSTRUÇÃO DE UM ALGORITMO

1. Fluxograma: Simbologia utilizada e estrutura.

UNIDADE 8 ESTRUTURAS DE CONTROLE DE FLUXO

1. Instrução condicional.
2. Comando de seleção múltipla.
3. Equivalência com a instrução condicional.
4. Laços de repetição.

UNIDADE 9 APLICAÇÃO EM LINGUAGEM C

1. Comandos: If, Else, While, For, Void, e principais correlatos.
2. Laços de repetições;
3. Incremento de variáveis;

AULAS PRÁTICAS - ETAPA 2.

1. Práticas em: Compiladores de linguagem C (CCS C Compiler) e aplicações em arduído e microcontroladores;
METODOLOGIA DE ENSINO
• Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais; • Aulas práticas em laboratório; • Pesquisas bibliográficas; • Visitas técnicas.
AValiação
• Participação e frequência em sala de aula; • Apresentação de trabalhos individuais e coletivos; • Desempenho nas avaliações escritas e práticas. • Elaboração de projeto final.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
• TOCCI, Ronald J. Sistemas digitais: princípios e aplicações. Editora Pearson Prentice Hall. 8ª Edição. São Paulo.2005. • MALVINO. A. P., LEACH. D. P. Eletrônica Digital: Princípios e Aplicações. Editora McGraw Hill. 2ª Edição. São Paulo.1995. • IDOETA. Ivan Valeije, CAPUANO. Francisco Gabriel. Elementos de Eletrônica Digital. Editora Érica. 28ª Edição. SãoPaulo. • GUNTLE, Greg; SCHILDT, Herbert. Borland C++ Builder - Referência Completa, São Paulo: Campus, 2001. • NATALE, Ferdinando. Automação industrial. 10. ed. São Paulo, SP: Érica, 2015. • SCHILDT, Herbert. C Completo e Total. 3. ed. São Paulo: Makron, 1997.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
• ARAÚJO, Celso de. e CRUZ, Eduardo César Alves. Eletrônica digital. São Paulo: Érica, 2014. • BOYLESTAD, Robert L. e NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria dos circuitos. 11ª ed., São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. • CAPUANO, Francisco Gabriel. Elementos de eletrônica digital. 41ª ed., São Paulo: Érica, 2012. • PEDRONI, Volnei A. Eletrônica digital moderna e VHDL. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. • TAUB, H. Circuitos Digitais e Microprocessadores. Editora Mc Graw Hill. São Paulo. 1996. • MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento Em Linguagem C++ - módulo 1. São Paulo: Makron Books, 1994.

- MIZRAHI, Victorine Viviane. **Treinamento Em Linguagem C++ - módulo 2**. São Paulo: Makron Books, 2001.
- SUTTER, Herb. Programação Avançada em C++. São Paulo: Makron Books, 2006.

Professor do Componente Curricular 	Coordenadoria Técnica- Pedagógica
Coordenador do Curso 	Diretoria de Ensino

COMPONENTE CURRICULAR: Máquinas Elétricas II	
Código:	MAEL2
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	20h
Número de créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEL1
Semestre:	S4
Nível:	Técnico
EMENTA	
Geradores de corrente contínua; Motores de corrente contínua; Transformadores monofásico; Especificações e uso correto dos inversores de frequência e soft-starter frente as diferentes solicitações de trabalhos de natureza cotidiana. Parametrização de inversores e soft-starters, montagem de quadros eletroeletrônicos, e uso do CLP em chaves de partidas de motores elétricos. Conhecer os princípios fundamentais, aspectos construtivos, tipos de enrolamentos, aplicações, vantagens e desvantagens, comportamento em regime transitório e permanente, limitações e uso adequando para cada tipo de aplicação específica dos motores e geradores de corrente contínua, motores de indução assíncronos, transformadores monofásicos.	
OBJETIVO(S)	
• Descrever o funcionamento das máquinas síncronas e suas aplicações; • Diferenciar os tipos motores e geradores síncrono; • Classificar as máquinas síncronas de acordo com os seus diferentes tipos de excitação; • Compreender os diferentes tipos de Motores monofásicos; • Efetuar ligações e realizar ensaios em máquinas síncronas e motores monofásicos;	
PROGRAMA	
UNIDADE 1 - MOTOR DE INDUÇÃO MONOFÁSICO 1. Princípio de funcionamento; 2. Aplicações do motor de indução monofásico; 3. Métodos de partida; 4. Torque e velocidade do motor monofásico. UNIDADE 2 – GERADOR SÍNCRONO	

1. Princípio de funcionamento e detalhes construtivos;
2. Tipos de geradores síncronos;
3. Geradores síncronos de ímã permanente e aplicações em tecnologias de geração eólica;
4. Diferentes configurações para geradores síncronos operando com sistemas de excitação separada;

UNIDADE 3 – MOTOR SÍNCRONO

5. Princípio de funcionamento e detalhes construtivos;
6. Partida de motores síncronos;
7. Aplicação de motores síncronos.

UNIDADE 4 - GERADOR DE CORRENTE CONTÍNUA

8. Princípio de funcionamento e detalhes construtivos;
9. Tipos de geradores de corrente contínua;
10. Características de tensão dos geradores de corrente contínua;
11. Reação da armadura e seus efeitos;
12. Comutação e sistema para melhoria da comutação;
13. Ensaios para levantamento das características de funcionamento dos geradores CC.

UNIDADE 5 - MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA

1. Descrição do princípio de funcionamento;
2. Identificação dos detalhes construtivos: reação do induzido e comutação;
3. Identificação e compreensão dos tipos de excitação: funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga;
4. Descrição das características de conjugado e velocidade nos motores CC com excitação independente, shunt, série e composto: conjugado motor e resistente, métodos de partida.

AULAS PRÁTICAS:

1. Ensaios para identificação das perdas a vazio e perdas no cobre em motores monofásicos;
2. Ensaios para detecção da polaridade dos enrolamentos em motores monofásicos;
3. Motor de indução monofásico e seus métodos de partidas;
4. Características de funcionamento de geradores síncronos;
5. Características de funcionamento de motores síncronos;
6. Funcionamento de geradores de corrente contínua a vazio;
7. Características de geradores de corrente contínua com carga;
8. Funcionamento de motores de corrente contínua a vazio;
9. Características de motores de corrente contínua com carga;
10. Ensaios para identificação das perdas a vazio e perdas no cobre em motores CC;
11. Ensaios para detecção da polaridade dos enrolamentos em motores CC;

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;
- Aulas práticas em laboratório;
- Pesquisas bibliográficas;
- Visitas técnicas.

AValiação

- Participação e frequência em sala de aula;
- Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;
- Desempenho nas avaliações escritas e práticas;
- Apresentação de seminários;
- Elaboração de projeto final.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5ª ed., Porto Alegre: Amgh editora, 2013.
- FITZGERALD, A. E. e KINGSLEY Jr., C. Máquinas elétricas. 7ª ed., Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2014.
- MACIEL, Ednilson Soares e CORAIOLA, José Alberto. Máquinas elétricas. Curitiba: Base editorial, 2010.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de Frequência – Teoria e Aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo. **Controladores Lógicos Programáveis – Sistemas Discretos**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 5ª ed. São Paulo: Érica, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- CAVALCANTI, P. J. Mendes. Fundamentos de eletrotécnica. 22ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.
- KOSOW, Irwing L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Trad. Felipe Luiz Ribeiro Daiello e Percy Antônio Pinto Soares. 13ª. ed. São Paulo: Globo, 1998.
- MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 8ª. ed. Porto Alegre: Globo, 1991.
- NASCIMENTO JÚNIOR, Geraldo Carvalho. Máquinas Elétricas. 1ª. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.
- COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações elétricas**. 5ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- FILHO, Guilherme Filippo e DIAS, Rubens Alves. **Comandos elétricos: componentes discretos, elementos de manobra e aplicações**. São Paulo: Érica, 2014.
- NASCIMENTO, G. **Comando elétricos: teoria e atividades**. São Paulo: Érica, 2011.
- STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.

Professor do Componente Curricular 	Coordenadoria Técnica- Pedagógica
Coordenador do Curso 	Diretoria de Ensino

COMPONENTE CURRICULAR: Instalações Elétricas I	
Código:	INEL1
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	40h
Número de créditos:	04
Código pré-requisito:	ELCC
Semestre:	S2
Nível:	Técnico
EMENTA	
Equipamentos e ferramentas aplicados em instalações elétricas; projetos de instalações elétricas residências; luminotécnica; dimensionamento de condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção; interpretação e elaboração de diagramas unifilares para instalações elétricas de baixa tensão.	
OBJETIVO(S)	
• Reconhecer materiais, ferramentas e equipamentos elétricos; • Esquematizar ligações elétricas; • Interpretar instalações elétricas pela planta baixa; • Executar instalações elétricas prediais; • Preparar componentes para a entrada de serviço.	
PROGRAMA	
UNIDADE 1 - DISPOSITIVOS E FERRAMENTAS 1. Principais ferramentas utilizadas em instalações de baixa tensão; 2. Equipamentos de medição; 3. Equipamentos de proteção individual; 4. Materiais elétricos que compõem uma instalação. UNIDADE 2 - CIRCUITOS DE COMANDO, SEGURANÇA E ILUMINAÇÃO 1. Simbologia padrão; 2. Emendas de condutores; 3. Circuitos para ligação de tomadas; 4. Circuitos de iluminação acionados por interruptor de uma, duas ou três seções; 5. Circuitos de iluminação acionados por interruptor paralelo ou intermediário; 6. Instalação de lâmpadas fluorescentes; 7. Instalação de campainha, relé fotoelétrico e sensor de presença; 8. Relé de impulso, fechaduras eletrônicas. 9. Circuitos de segurança: procedimentos para instalação de cercas elétricas e circuitos com alarmes; 10. Princípio de funcionamento e esquema de instalação dos principais tipos de motores empregados para abertura e fechamento de portões automáticos; 11. Introdução a automação residencial. UNIDADE 3 – LUMINOTÉCNICA 1. Definições de grandezas relacionadas a iluminação;	

2. Análise comparativa dos diversos tipos de lâmpadas;
3. Metodologias de projeto.

UNIDADE 4 - PREVISÃO DE CARGAS

1. Previsão da iluminação em ambientes residenciais;
2. Previsão de tomadas de uso geral e específico em ambientes residenciais;
3. Localização de interruptores, tomadas e quadros de distribuição;
4. Divisão de circuitos uma instalação elétrica segundo a NBR 5410;
5. Cálculo da demanda;
6. Definição do circuito de alimentação NT001 da Enel: Padrão de entrada da concessionária (ramal de ligação, ponto de entrega, ramal de entrada, uso de pontalete, uso de poste auxiliar)
7. Elaboração de diagrama unifilar em planta baixa.

UNIDADE 5 - CONDUTORES ELÉTRICOS

1. Tipos e materiais utilizados;
2. Dimensionamento de condutores para instalações em BT;
3. Dimensionamento de eletrodutos para instalações em BT.

UNIDADE 6 - DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

1. Sobrecarga x curto circuito;
2. Funcionamento e disjuntores;
3. Disjuntor diferencial residual;
4. Dispositivo de proteção contra surtos;

UNIDADE 7 – SISTEMAS DE ATERRAMENTO

1. Haste de aterramento e tipos de malhas de aterramento;
2. Sistemas TN (TN-S, TN-C, TN-C-S), TT e IT;
3. Seção mínima dos condutores de aterramento;
4. Formas de detecção da resistência de aterramento;
5. Equipotencialização.

AULAS PRÁTICAS

1. Revisão sobre equipamentos de medição, uso de ferramentas e dispositivos utilizados em instalações elétricas.
2. Emendas de condutores para prolongamento e derivação.
3. Circuitos de iluminação com interruptor simples em bancada didática.
4. Circuitos de iluminação com interruptor paralelo em bancada didática.
5. Circuitos de iluminação com interruptor intermediário em bancada didática.
6. Instalação de lâmpada fluorescente em bancada didática.
7. Instalação de relé fotoelétrico e sensor de presença em bancada didática.
8. Circuitos de tomada e iluminação com interruptor de uma seção com dispositivos comerciais.
9. Circuitos de tomada e iluminação com interruptor de três seções com dispositivos comerciais.
10. Montagem de circuitos de iluminação e tomadas em eletroduto circular embutido em parede de alvenaria.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;
- Aulas práticas em laboratório;
- Pesquisas bibliográficas;
- Visitas técnicas.

AVALIAÇÃO

• Participação e frequência em sala de aula; • Apresentação de trabalhos individuais e coletivos; • Desempenho nas avaliações escritas e práticas; • Apresentação de seminários; • Elaboração de projeto final.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
• CAVALIN, Geraldo; CERVELIN, Severiano. Instalações Elétricas Prediais. 22ª Edição. São Paulo: Editora Érica, 2014. • LEITE, Domingos Lima Filho. Projeto de Instalações Elétricas Industriais. 12ª Edição. São Paulo: Editora Érica, 2011. • MAMEDE, João Filho. Instalações elétricas industriais. 9ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
• COTRIM, Ademaro A. M. B. Instalações elétricas. 5ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. • CREDER, Hélio. Instalações elétricas. 16ª ed., Rio de Janeiro: LTC, 2016. • ENEL/COELCE. NT-001: Fornecimento de Energia elétrica em Tensão Secundária de Distribuição, 2012. • ENEL/COELCE. NT-003: Fornecimento de Energia Elétrica a Prédios de Múltiplas Unidades Consumidoras, 2016. • SAMED, Márcia Marcondes Altimari. Fundamentos de instalações elétricas. Curitiba: Intersaberes, 2012.	
Professor do Componente Curricular 	Coordenadoria Técnica- Pedagógica
Coordenador do Curso 	Diretoria de Ensino

COMPONENTE CURRICULAR: Instalações Elétricas II	
Código:	INEL2
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	20h
Número de créditos:	04
Código pré-requisito:	INEL1
Semestre:	S3
Nível:	Técnico
EMENTA	
Estudo de plantas industriais; subestações industriais; cálculo de força motriz; estudo das linhas elétricas; instalação de um SPDA; correção aplicada de fator de potência trifásico; manutenção em instalações industriais; estudo dos dispositivos de proteção e relés básicos utilizados em sistemas elétricos de potência.	
OBJETIVO(S)	
• Conhecer equipamentos e ferramentas empregados em instalações industriais; • Descrever, especificar e os diferentes tipos de subestações; • Conhecer normas para segurança de trabalho em altura e em alta tensão; • Conhecer os elementos de medição TC's e TP's e aplicações; • Entender circuito de força motriz, SPDC, dispositivos de proteção, relés básicos empregados em sistemas de potência e correção do fator de potência trifásico	
PROGRAMA	
• Níveis de tensão, componentes, proteções e condutores usados em instalações industriais: projeto e especificações; • Normas técnicas e legislação pertinente a instalações elétricas industriais; • Manutenção industrial: ferramentas, equipamentos empregados para diagnóstico de falhas; • Tipos de subestações, componentes e especificações; • Uso e especificação de elementos de medição usados em instalações industriais, TC's e TP's; • Estudo das características, dispositivos de proteção e relés básicos utilizados em sistemas elétricos de potência; • Segurança e manutenção em instalações elétricas de alta tensão: técnicas e equipamentos usados para segurança em altura; • Conceitos de projeto luminotécnico e instalação de lâmpadas usadas em iluminação industrial; • Circuitos de distribuição de iluminação e força, quadros terminais e tomadas trifásicas; • Componentes do circuito de motores: proteções, controle e seccionamento; • Correção do fator de potência trifásico: fundamentos teóricos, legislação, geração de reativos, medição e localização dos capacitores; • Dimensionamento de condutores e especificação de componentes em instalações industriais. • Aspectos básicos de um SPDA e NBR5419; • Métodos de proteção de um SPDA: • Método de Franklin; • Método da gaiola de Faraday; • Método Eletromagnético; • Componentes e procedimentos de instalação do SPDA.	

METODOLOGIA DE ENSINO	
• Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais; • Aulas práticas em laboratório; • Pesquisas bibliográficas; • Visitas técnicas.	
AVALIAÇÃO	
• Em sala de aula, nos laboratórios e nas simulações de softwares solicitadas; • Apresentação de trabalhos individuais e coletivos; • Desempenho nas avaliações escritas e práticas; • Apresentação de seminários.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
• COTRIM, A. A. M. B. Instalações elétricas. 5.ed. São Paulo: Pearson, 2008. • CREDER, Helio, “Instalações Elétricas”, Editora LTC, 15ª Edição. • MAMEDE F., João; “Instalações Elétricas Industriais”, Editora LTC, 7ª Edição.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
• CAMINHA. Amadeu Casal. Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2000. • CODI-ELETROBRÁS. Proteção de Sistemas Aéreos de Distribuição. Vol. 2, Coleção Distribuição de Energia Elétrica. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1986. • JORDÃO, Rubens Guedes. Transformadores. São Paulo: Edgard Blucher, 2008. • KINDERMANN, Geraldo. Proteção de Sistemas Elétricos de Potência. Florianópolis: Editora UFSC, 1999. • KOSOW, Irving I. Máquinas Elétricas e Transformadores. 15. ed. Porto Alegre: Globo, 2005. • LOPES, José Aderaldo. Apostila Proteção de Sistemas Elétricos. Recife: IFPE. • MACIEL, Ednilson Soares. Transformadores e motores de indução. Curitiba: Base Editorial, 2010.	
Professor do Componente Curricular	Coordenadoria Técnica- Pedagógica
_____	_____

Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____
--	---

COMPONENTE CURRICULAR: Máquinas Elétricas I	
Código:	MAEL 1
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	40h
Carga horária de aulas práticas:	20h
Número de créditos:	02
Código pré-requisito:	ELCC
Semestre:	S3
Nível:	Técnico
EMENTA	
- Fundamentos de conversão eletromecânica. - Transformadores. - Motores e geradores de indução trifásicos assíncronos. - Motores monofásicos.	
OBJETIVO(S)	
- Descrever o funcionamento das máquinas elétricas; - Reconhecer os principais componentes das máquinas elétricas e descrever suas funções; - Análises dos transformadores; - Analisar o comportamento das máquinas elétricas de vários regimes; - Calcular parâmetros relativos às máquinas elétricas; - Executar ensaios em máquinas elétricas; - Conhecer os princípios fundamentais, aspectos construtivos, tipos de enrolamentos, aplicações, vantagens e desvantagens, comportamento em regime transitório e permanente, limitações e uso adequando para cada tipo de aplicação específica dos motores e geradores trifásicos de indução assíncronos, transformadores monofásicos e trifásicos.	
PROGRAMA	
UNIDADE 1 - FUNDAMENTOS DE ELETROMECAÂNICA - Conversão eletromagnética de energia; - Lei de Faraday da indução eletromagnética: sentido da fem induzida – regra de Fleming da mão direita, lei de Lenz e lei de Faraday – Neumann – Lenz; - Gerador elementar: geração da fem senoidal, retificação por meio de comutador; - Força eletromagnética: sentido da força eletromagnética – regra da mão esquerda, força contra-eletromotriz e motor elétrico elementar; - Comparação entre ação motora e ação geradora. UNIDADE 2 –GERADORES E MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICO ASSÍNCRONOS COM ROTOR BOBINADO E GAIOLA DE ESQUILO - Princípio de funcionamento dos motores e geradores assíncronos trifásicos, campo magnético girante, velocidade angular, escorregamento e conjugado. - Detalhes construtivos: rotor, estator, ranhuras e enrolamentos;	

1.2 Funcionamento a vazio: Escorregamento, corrente rotórica e conjugado; 1.3 Circuito equivalente; 1.4 Tipos de perdas e rendimento do motor assíncrono; 1.5 Especificações, dados da placa e condições de instalação; 1.6 Estudo de caso do gerador DFIG empregado em geração eólica; 2. Técnicas para manutenção de motores e geradores de indução assíncronos e principais defeito. UNIDADE 3 – TRANSFORMADORES 1. Diagramas fasoriais do funcionamento a vazio e com carga; 2. Circuito equivalente do transformador; 3. Ensaio a vazio de um transformador; 4. Ensaio de curto-circuito de um transformador. 5. Transformadores a seco e a óleo, características, aplicações e limitações; 6. Técnicas para manutenção transformadores e principais defeitos; AULAS PRÁTICAS: 1. Dados de placa e características construtivas de máquinas elétricas; 2. Dados de placa e características construtivas de motores monofásicos. 3. Ensaio em transformadores 4. Motor de indução trifásico e seus métodos de partidas.
METODOLOGIA DE ENSINO
• Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais; • Aulas práticas em laboratório; • Pesquisas bibliográficas; • Visitas técnicas.
AVALIAÇÃO
• Participação e frequência em sala de aula; • Apresentação de trabalhos individuais e coletivos; • Desempenho nas avaliações escritas e práticas; • Apresentação de seminários; • Elaboração de projeto final.
BIBLIOGRAFIA BÁSICA
• CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5ª ed., Porto Alegre: Amgh editora, 2013. • FITZGERALD, A. E. e KINGSLEY Jr., C. Máquinas elétricas. 7ª ed., Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2014. • MACIEL, Ednilson Soares e CORAIOLA, José Alberto. Máquinas elétricas. Curitiba: Base editorial, 2010.
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR
• CAVALCANTI, P. J. Mendes. Fundamentos de eletrotécnica. 22ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.

- KOSOW, Irwing L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Trad. Felipe Luiz Ribeiro Daiello e Percy Antônio Pinto Soares. 13ª. ed. São Paulo: Globo, 1998.
- MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 8ª. ed. Porto Alegre: Globo, 1991.
- NASCIMENTO JÚNIOR, Geraldo Carvalho. Máquinas Elétricas. 1ª. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

COMPONENTE CURRICULAR: Máquinas Elétricas II	
Código:	MAEL2
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	20h
Número de créditos:	04
Código pré-requisito:	MAEL1
Semestre:	S4
Nível:	Técnico
EMENTA	
Geradores de corrente contínua; Motores de corrente contínua; Transformadores monofásico; Especificações e uso correto dos inversores de frequência e soft-starter frente as diferentes solicitações de trabalhos de natureza cotidiana. Parametrização de inversores e soft-starters, montagem de quadros eletroeletrônicos, e uso do CLP em chaves de partidas de motores elétricos. Conhecer os princípios fundamentais, aspectos construtivos, tipos de enrolamentos, aplicações, vantagens e desvantagens, comportamento em regime transitório e permanente, limitações e uso adequando para cada tipo de aplicação específica dos motores e geradores de corrente contínua, motores de indução assíncronos, transformadores monofásicos.	
OBJETIVO(S)	
• Descrever o funcionamento das máquinas síncronas e suas aplicações; • Diferenciar os tipos motores e geradores síncrono; • Classificar as máquinas síncronas de acordo com os seus diferentes tipos de excitação; • Compreender os diferentes tipos de Motores monofásicos; • Efetuar ligações e realizar ensaios em máquinas síncronas e motores monofásicos;	
PROGRAMA	
UNIDADE 1 - MOTOR DE INDUÇÃO MONOFÁSICO 1. Princípio de funcionamento; 2. Aplicações do motor de indução monofásico; 3. Métodos de partida; 4. Torque e velocidade do motor monofásico. UNIDADE 2 – GERADOR SÍNCRONO	

1. Princípio de funcionamento e detalhes construtivos;
2. Tipos de geradores síncronos;
3. Geradores síncronos de ímã permanente e aplicações em tecnologias de geração eólica;
4. Diferentes configurações para geradores síncronos operando com sistemas de excitação separada;

UNIDADE 3 – MOTOR SÍNCRONO

5. Princípio de funcionamento e detalhes construtivos;
6. Partida de motores síncronos;
7. Aplicação de motores síncronos.

UNIDADE 4 - GERADOR DE CORRENTE CONTÍNUA

8. Princípio de funcionamento e detalhes construtivos;
9. Tipos de geradores de corrente contínua;
10. Características de tensão dos geradores de corrente contínua;
11. Reação da armadura e seus efeitos;
12. Comutação e sistema para melhoria da comutação;
13. Ensaio para levantamento das características de funcionamento dos geradores CC.

UNIDADE 5 - MOTOR DE CORRENTE CONTÍNUA

1. Descrição do princípio de funcionamento;
2. Identificação dos detalhes construtivos: reação do induzido e comutação;
3. Identificação e compreensão dos tipos de excitação: funcionamento dos motores de corrente contínua a vazio e com carga;
4. Descrição das características de conjugado e velocidade nos motores CC com excitação independente, shunt, série e composto: conjugado motor e resistente, métodos de partida.

AULAS PRÁTICAS:

1. Ensaio para identificação das perdas a vazio e perdas no cobre em motores monofásicos;
2. Ensaio para detecção da polaridade dos enrolamentos em motores monofásicos;
3. Motor de indução monofásico e seus métodos de partidas;
4. Características de funcionamento de geradores síncronos;
5. Características de funcionamento de motores síncronos;
6. Funcionamento de geradores de corrente contínua a vazio;
7. Características de geradores de corrente contínua com carga;
8. Funcionamento de motores de corrente contínua a vazio;
9. Características de motores de corrente contínua com carga;
10. Ensaio para identificação das perdas a vazio e perdas no cobre em motores CC;
11. Ensaio para detecção da polaridade dos enrolamentos em motores CC;

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;
- Aulas práticas em laboratório;
- Pesquisas bibliográficas;
- Visitas técnicas.

AVALIAÇÃO

- Participação e frequência em sala de aula;
- Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;
- Desempenho nas avaliações escritas e práticas;
- Apresentação de seminários;
- Elaboração de projeto final.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- CHAPMAN, Stephen J. Fundamentos de máquinas elétricas. 5ª ed., Porto Alegre: Amgh editora, 2013.
- FITZGERALD, A. E. e KINGSLEY Jr., C. Máquinas elétricas. 7ª ed., Porto Alegre: Mc Graw Hill, 2014.
- MACIEL, Ednilson Soares e CORAIOLA, José Alberto. Máquinas elétricas. Curitiba: Base editorial, 2010.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de Frequência – Teoria e Aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo. **Controladores Lógicos Programáveis – Sistemas Discretos**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 5ª ed. São Paulo: Érica, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- CAVALCANTI, P. J. Mendes. Fundamentos de eletrotécnica. 22ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.
- KOSOW, Irwing L. Máquinas Elétricas e Transformadores. Trad. Felipe Luiz Ribeiro Daiello e Percy Antônio Pinto Soares. 13ª. ed. São Paulo: Globo, 1998.
- MARTIGNONI, Alfonso. Transformadores. 8ª. ed. Porto Alegre: Globo, 1991.
- NASCIMENTO JÚNIOR, Geraldo Carvalho. Máquinas Elétricas. 1ª. ed. São Paulo: Érica, 2014.
- STEPHAN, Richard M. Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.
- COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações elétricas**. 5ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- FILHO, Guilherme Filippo e DIAS, Rubens Alves. **Comandos elétricos: componentes discretos, elementos de manobra e aplicações**. São Paulo: Érica, 2014.
- NASCIMENTO, G. **Comando elétricos: teoria e atividades**. São Paulo: Érica, 2011.
- STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.

Professor do Componente Curricular 	Coordenadoria Técnica- Pedagógica
Coordenador do Curso 	Diretoria de Ensino

8.3.Terceiro Semestre

COMPONENTE CURRICULAR: Comandos Elétricos I	
Código:	COELI
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	40h
Número de créditos:	04
Código pré-requisito:	ELCA
Semestre:	S3
Nível:	Técnico
EMENTA	
Fazer o uso correto de materiais e equipamentos empregados em circuitos de comando e de potência para o acionamento de diferentes cargas e de motores elétricos. Interpretar corretamente os dados das placas de motores elétricos bem como fazer ligações segundo a tensão da rede de alimentação. Entender e especificar corretamente os componentes empregados em partidas a contator como: fusíveis, disjuntor, disjuntor-motor, relé térmico, relés temporizados, e relés monitores de tensão, e contadores. Realizar montagem e manutenção em quadros de partidas a contator. Especificações e uso correto dos inversores de frequência e soft-starter frente as diferentes solicitações de trabalhos de natureza cotidiana. Parametrização de inversores e soft-starters, montagem de quadros eletroeletrônicos, e uso do CLP em chaves de partidas de motores elétricos.	
OBJETIVO(S)	
• Conhecer os componentes utilizados em comandos elétricos; • Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos elétricos; • Compreender os sistemas de partida de motores elétricos; • Atuar na concepção de projetos de comandos elétricos. • Conhecer dispositivos/equipamentos utilizados em comandos eletroeletrônicos; • Ler e interpretar desenhos, esquemas e projetos de comandos eletroeletrônicos; • Parametrizar e especificar corretamente, soft-starters e inversores de frequência para acionamento de motores elétricos.	
PROGRAMA	
UNIDADE 1 - DISPOSITIVOS DE COMANDO E PROTEÇÃO	
1. Fusíveis e disjuntores termomagnéticos, contadores e relés térmicos; 2. Botões, chaves e sinaleiros de comando; 3. Relés eletrônicos de comando e proteção: 3.1 Relés monitores de tensão: Falta de Fase (FF), Sequência de Fase (SF), Falta de Fase e Sequência de Fase (FSF); 3.2 Relés temporizados: Com retardo energização (RE), com retardo na desenergização (RD) e relé estrela triângulo (YΔ) 4. Chaves de fim de curso e chave bóia.	

UNIDADE 2 - TERMINOLOGIA UTILIZADA EM COMANDOS ELÉTRICOS

1. Simbologias e diagramas de ligação;
2. Diagrama multifilar completo;
3. Esquema de força e comando;
4. Identificação dos componentes e fiação;
5. Dados da placa do motor

UNIDADE 3 - CHAVES DE PARTIDA PARA O MIT

1. Chave de partida direta;
2. Chave de partida direta com reversão;
3. Chave de partida estrela triângulo;
4. Chave de partida compensadora;

UNIDADE 4 - CHAVES DE PARTIDA ELETRÔNICAS

1. Chaves soft-starters e aplicações;
2. Rampa de tensão; rampa de corrente, controle de torque na partida; kick starter em tensão ou corrente; partida de multimotores com apenas um soft-starter; configurações para partidas de motores por meio de um único soft-starter; ajustes das proteções incorporadas subtensão e sobretensão assim como para sobrecorrente; soft-starter de menor potência (com 60% da potência do motor) acionando um motor de maior potência (100%), configuração dentro do delta.
3. Inversores de frequência: controles escalar e vetorial atuando: na partida, em regime permanente e no desligamentos;
4. Controle de velocidade escalar; controle de velocidade vetorial; conexão e configuração por meio de um computador PC; diagnóstico de falhas; instalação e proteção do inversor de frequência; frenagem reostática; comando local e remoto, uso de entradas/saídas digitais e analógicas; controlador PID.
5. Esquemas de força e comando;
6. Dimensionamento e especificações.

AULAS PRÁTICAS

1. Conhecendo os dispositivos de comando e proteção utilizados em comandos elétricos.
2. Características e funcionamento dos motores de indução trifásicos.
3. Partida direta.
4. Partida direta com reversão.
5. Partida estrela triângulo.
6. Partida compensadora.
7. Solução de defeitos em circuitos de comandos elétrico
8. Tipos de partidas e configurações de acionamento (local e remoto) empregando soft-starter no comando de motores elétricos.
9. Tipos acionamentos e configurações para inversores de frequência no comando do motor de indução trifásico.
10. Solução de defeitos em circuitos de comandos com soft-starters e inversores de frequência.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;
- Aulas práticas em laboratório;
- Pesquisas bibliográficas;
- Visitas técnicas.

AValiação

- Participação e frequência em sala de aula;
- Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;
- Desempenho nas avaliações escritas e práticas;
- Apresentação de seminários.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- FRANCHI, Claiton Moro. **Inversores de Frequência – Teoria e Aplicações**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro; CAMARGO, Valter Luís Arlindo. **Controladores Lógicos Programáveis – Sistemas Discretos**. 2ª ed. São Paulo: Érica, 2009.
- FRANCHI, Claiton Moro. **Acionamentos Elétricos**. 5ª ed. São Paulo: Érica, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- CAVALCANTI, P. J. Mendes. **Fundamentos de eletrotécnica**. 22ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.
- COTRIM, Ademaro A. M. B. **Instalações elétricas**. 5ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- FILHO, Guilherme Filippo e DIAS, Rubens Alves. **Comandos elétricos: componentes discretos, elementos de manobra e aplicações**. São Paulo: Érica, 2014.
- NASCIMENTO, G. **Comando elétricos: teoria e atividades**. São Paulo: Érica, 2011.
- STEPHAN, Richard M. **Acionamento, comando e controle de máquinas elétricas**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2013.

Professor do Componente Curricular

Coordenadoria Técnica- Pedagógica

Coordenador do Curso

Diretoria de Ensino

COMPONENTE CURRICULAR: Eletricidade CC	
Código:	ELCC
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	20h
Número de créditos:	04
Código pré-requisito:	-
Semestre:	S1
Nível:	Técnico
EMENTA	
Resistência, Lei de Ohm, geradores e receptores, circuitos simples em série e paralelo, circuitos CC equivalentes, Leis de Kircchhoff, Thévenin, Norton, Milman e Maxwell, transformação Δ - Y e Y - Δ , Indutores e Capacitores.	
OBJETIVO(S)	
• Adquirir compreensão sobre os elementos e os princípios básicos dos circuitos elétricos CC; • Iniciar a utilização de equipamentos de medição e ferramentas relacionados à análise de circuitos elétricos.	
PROGRAMA	
UNIDADE 1. ELETRODINÂMICA 1. Lei de Ohm, Resistividade e influência da temperatura; 2. Resistores e sua associação; 3. Potência dissipada por resistor; 4. Valores nominais, tolerâncias e código de cores; 5. Circuito aberto e curto circuito; 6. Geradores e receptores. UNIDADE 2. ANÁLISE DE CIRCUITOS 1. Ramos, nós, malhas, laços e componentes em série e em paralelo; 2. Leis de Kirchhoff das tensões em circuitos CC série e paralelo; 2.1 Análise de circuitos com transformação de rede de resistores Y-Δ e Δ-Y. 3. Divisor de tensão e divisor de corrente; 4. Conceitos de supernó e análise de circuitos pelo método da tensão de nó, 5. Análise de circuito por Thévenin, Norton e teorema da superposição UNIDADE 3. CAPACITORES 1. Capacitância e construção do capacitor; 2. Capacitância total; 3. Energia armazenada; 4. Correntes e tensões variáveis do tempo; 5. Constante de tempo RC 6. Rigidez dielétrica.	

UNIDADE 4. INDUTORES

1. Indutância e construção do indutor;
2. Associação de indutores;
3. Relação tensão x corrente em um indutor;
4. Indutância Total;
5. Energia Armazenada.

UNIDADE 5. CIRCUITOS COM CAPACITORES E INDUTORES

1. Análise de circuitos RL, RC e RLC com tensão contínua;

AULAS PRÁTICAS

1. Medição de resistências com multímetro digital e código de cores;
2. Associação de resistores em protoboard e resistência equivalente;
3. Medição de tensão, corrente contínua e potência e Lei de Ohm;
4. Verificação das Leis de Kirchhoff em circuitos resistivos;
5. Utilização de multímetro analógico para medições de resistência, tensão e corrente contínua;
6. Utilização de gerador de sinais e osciloscópio;
7. Verificação da linearidade e do princípio da superposição;
8. Comprovação do Teorema de Thevenin e da máxima transferência de potência;
9. Circuitos com amplificadores operacionais;
10. Análise de transitórios em circuitos RC e RL.

METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais (datashow, vídeos) e componentes reais ou físicos relacionados com os temas abordados;
- Aulas práticas em laboratório;
- Pesquisas bibliográficas e seminários;

AValiação

- Participação e frequência em sala de aula;
- Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;
- Desempenho nas avaliações escritas e práticas.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ALBUQUERQUE, Rômulo de Oliveira. **Análise de circuitos em Corrente Contínua**. 21ª ed. São Paulo: Érica, 2008.
- MARKUS, Otávio. **Circuitos Elétricos, Corrente Contínua e Corrente Alternada**. 9ªed. São Paulo: Érica, 2011.
- O'MALLEY, John. **Análise de Circuitos**. 2a ed. São Paulo: Makron Books, 2014.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

- BOYLESTAD, Robert L. **Introdução à Análise de Circuitos**. 12ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2012.
- CAVALCANTI, P. J. Mendes. **Fundamentos de eletrotécnica**. 22ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2015.
- FLARYS, Francisco. **Eletrotécnica Geral**. 2ª ed. São Paulo: Manole, 2013.
- GUSSOW, Milton. **Elettricidade Básica**. 2ªed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

- MARIOTTO, Paulo Antônio. Análise de circuitos elétricos. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

Professor do Componente Curricular _____	Coordenadoria Técnica- Pedagógica _____
Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____

COMPONENTE CURRICULAR: Eletrônica Analógica	
Código:	ELAN
Curso:	Técnico Subsequente em Eletrotécnica
Carga horária total:	80h
Carga horária de aulas práticas:	40h
Número de créditos:	04
Código pré-requisito:	ELCC
Semestre:	S2
Nível:	Técnico
EMENTA	
Elementos não-lineares em circuitos, circuitos com dispositivos não-lineares de dois terminais, dispositivos não-lineares de três terminais, fontes reguladas, amplificadores operacionais.	
OBJETIVO(S)	
• Conhecer e aplicar os principais dispositivos eletrônicos usados em circuitos lineares. • Conhecer e analisar os principais circuitos de retificação; regulação em tensão; amplificadores básicos a TJB; FET e MOSFET; Multivibradores e circuitos básicos com amplificador operacional.	
PROGRAMA	
UNIDADE 1 - ELEMENTOS NÃO-LINEARES EM CIRCUITOS: 1. Teoria dos semicondutores usados na confecção de componentes eletrônicos; 2. Conhecer e especificar os principais componentes não-lineares construídos a partir da junção PN(diodos). UNIDADE 2 - CIRCUITOS COM DISPOSITIVOS NÃO-LINEARES DE DOIS TERMINAIS: 1. Conhecer os principais circuitos com diodos, tais como: retificadores, ceifadores e multiplicadores de tensão, especificar componentes. UNIDADE 3 - DISPOSITIVOS LINEARES DE TRÊS TERMINAIS: 1. Conhecer os principais circuitos não-lineares (que utilizam dispositivos eletrônicos de três terminais, tais como: TJB, FET, MOSFET e componentes ópticos eletrônicos). UNIDADE 4 – Fontes reguladas 1. Conhecer os principais circuitos reguladores de tensão. Especificar proteções e dimensionar componentes. UNIDADE 5 –Amplificadores Operacionais 1. Conhecer, analisar e propor circuitos com amplificadores operacionais, na solução de problemas corrente.	

AULAS PRÁTICAS:	
1. Resistores, multímetro, gerador de sinais e osciloscópio. 2. Características gerais do diodo – simulação e prática. 3. Simulação e montagem de retificador de meia-onda e de onda completa. 4. Simulação e montagem de circuito com regulação de tensão com diodo zener. 5. Diodos em circuitos ceifadores e multiplicadores de tensão. 6. Características gerais do transistor bipolar de junção – simulação e prática. 7. Aplicação do TBJ em fontes reguladas. 8. Portas lógicas com diodos e com transistores. 9. Aplicação do TBJ em amplificação de sinais. 10. Aplicações do amplificador operacional.	
METODOLOGIA DE ENSINO	
• Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais; • Aulas práticas em laboratório; • Pesquisas bibliográficas; • Visitas técnicas.	
AValiação	
• Participação e frequência em sala de aula; • Apresentação de trabalhos individuais e coletivos; • Desempenho nas avaliações escritas e práticas.	
BIBLIOGRAFIA BÁSICA	
• BOYLESTAD, Robert L, NASHELISHY, L. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 6ª Edição. Editora Prentice-Hall do Brasil. Rio de Janeiro. 1998. • CRUZ, Eduardo César Alves e CHOUERI, Salomão Jr. Eletrônica analógica básica. 2ª ed., São Paulo: Érica, 2015. • MALVINO, Albert Paul. Eletrônica. Editora Makron Books. 4ª Edição. v.1. São Paulo. 1995.	
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR	
• BOYLESTAD, Robert L. Introdução à análise de circuitos. 10ª Ed., São Paulo: Prentice Hall, 2004. • NILSSON, James W. e RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 8ª ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. • RASHID, Muhammad H. Eletrônica de potência: dispositivos circuitos e aplicações. 4ª ed., São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. • SEDRA, Adel S. e SMITH, Kenneth C. Microeletrônica. 5ª ed., São Paulo: Pearson, 2007. • URBANETZ, Jair Jr. e MAIA, José da Silva. Eletrônica Aplicada. 2ª ed., Curitiba: Base editora, 2010.	
Professor do Componente Curricular	Coordenadoria Técnica- Pedagógica
_____	_____

Coordenador do Curso _____	Diretoria de Ensino _____
---	--



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Rua Francisco da Rocha Martins, S/N, - Bairro Pabussu - CEP 61609-090 - Caucaia - CE - www.ifce.edu.br

ATA DE REGISTRO DE PREÇOS - CAC-CAU

ANEXO II

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ - IFCE - CAMPUS CAUCAIA

ATA DE REGISTRO DE PREÇOS

N.º/20....

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE - *Campus Caucaia*, com sede na Rua Francisco da Rocha Martins, s/n, Pabussu, CEP 61.609-090, na cidade de Caucaia, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 10.744.098/0023-50, neste ato representado(a) pelo Diretor-Geral, Jefferson Queiroz Lima, nomeado pela Portaria nº 315 de 25 de abril de 2018, publicada no DOU de 26 de abril de 2018, portador da matrícula funcional nº 1675130, considerando o julgamento da licitação na modalidade de pregão, na forma eletrônica, para REGISTRO DE PREÇOS nº/200..., publicada no de/...../200....., processo administrativo n.º 23486.002083/2020-13, RESOLVE registrar os preços da(s) empresa(s) indicada(s) e qualificada(s) nesta ATA, de acordo com a classificação por ela(s) alcançada(s) e na(s) quantidade(s) cotada(s), atendendo as condições previstas no edital, sujeitando-se as partes às normas constantes na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e suas alterações, no Decreto n.º 7.892, de 23 de janeiro de 2013, e em conformidade com as disposições a seguir:

1. DO OBJETO

1.1. A presente Ata tem por objeto o registro de preços para a eventual aquisição de insumos de laboratório destinados aos *campi* Caucaia e Pecém do IFCE, especificado(s) no(s) item(ns) do Termo de Referência, anexo do edital de *Pregão* nº/20..., que é parte integrante desta Ata, assim como a proposta vencedora, independentemente de transcrição.

2. DOS PREÇOS, ESPECIFICAÇÕES E QUANTITATIVOS

2.1. O preço registrado, as especificações do objeto, a quantidade, fornecedor(es) e as demais condições ofertadas na(s) proposta(s) são as que seguem:

Item do TR	Fornecedor (razão social, CNPJ/MF, endereço, contatos, representante)							
X	Especificação	Marca (se exigida no edital)	Modelo (se exigido no edital)	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total	Prazo garantia ou validade

2.2. A listagem do cadastro de reserva referente ao presente registro de preços consta como anexo a esta Ata.

3. ÓRGÃO(S) GERENCIADOR

3.1. O órgão gerenciador será o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *campus* Caucaia.

4. DA ADESÃO À ATA DE REGISTRO DE PREÇOS

4.1. Não será admitida a adesão à ata de registro de preços decorrente desta licitação.

5. VALIDADE DA ATA

5.1. A validade da Ata de Registro de Preços será de 12 meses, a partir de sua assinatura, não podendo ser prorrogada.

6. REVISÃO E CANCELAMENTO

6.1. A Administração realizará pesquisa de mercado periodicamente, em intervalos não superiores a 180 (cento e oitenta) dias, a fim de verificar a vantajosidade dos preços registrados nesta Ata.

6.2. Os preços registrados poderão ser revistos em decorrência de eventual redução dos preços praticados no mercado ou de fato que eleve o custo do objeto registrado, cabendo à Administração promover as negociações junto ao(s) fornecedor(es).

6.3. Quando o preço registrado tornar-se superior ao preço praticado no mercado por motivo superveniente, a Administração convocará o(s) fornecedor(es) para negociar(em) a redução dos preços aos valores praticados pelo mercado.

6.4. O fornecedor que não aceitar reduzir seu preço ao valor praticado pelo mercado será liberado do compromisso assumido, sem aplicação de penalidade.

6.4.1. A ordem de classificação dos fornecedores que aceitarem reduzir seus preços aos valores de mercado observará a classificação original.

6.5. Quando o preço de mercado tornar-se superior aos preços registrados e o fornecedor não puder cumprir o compromisso, o órgão gerenciador poderá:

6.5.1. liberar o fornecedor do compromisso assumido, caso a comunicação ocorra antes do pedido de fornecimento, e sem aplicação da penalidade se confirmada a veracidade dos motivos e comprovantes apresentados; e

6.5.2. convocar os demais fornecedores para assegurar igual oportunidade de negociação

6.6. Não havendo êxito nas negociações, o órgão gerenciador deverá proceder à revogação desta ata de registro de preços, adotando as medidas cabíveis para obtenção da contratação mais vantajosa.

6.7. O registro do fornecedor será cancelado quando:

6.7.1. descumprir as condições da ata de registro de preços;

6.7.2. não retirar a nota de empenho ou instrumento equivalente no prazo estabelecido pela Administração, sem justificativa aceitável;

6.7.3. não aceitar reduzir o seu preço registrado, na hipótese deste se tornar superior àqueles praticados no mercado; ou

6.7.4. sofrer sanção administrativa cujo efeito torne-o proibido de celebrar contrato administrativo, alcançando o órgão gerenciador e órgão(s) participante(s).

6.8. O cancelamento de registros nas hipóteses previstas nos itens 6.7.1, 6.7.2 e 6.7.4 será formalizado por despacho do órgão gerenciador, assegurado o contraditório e a ampla defesa.

6.9. O cancelamento do registro de preços poderá ocorrer por fato superveniente, decorrente de caso fortuito ou força maior, que prejudique o cumprimento da ata, devidamente comprovados e justificados:

6.9.1. por razão de interesse público; ou

6.9.2. a pedido do fornecedor.

7. DAS PENALIDADES

7.1. O descumprimento da Ata de Registro de Preços ensejará aplicação das penalidades estabelecidas no Edital.

7.1.1. As sanções do item acima também se aplicam aos integrantes do cadastro de reserva, em pregão para registro de preços que, convocados, não honrarem o compromisso assumido injustificadamente, nos termos do art. 49, §1º do Decreto nº 10.024/19.

7.2. É da competência do órgão gerenciador a aplicação das penalidades decorrentes do descumprimento do pactuado nesta ata de registro de preço (art. 5º, inciso X, do Decreto nº 7.892/2013), exceto nas hipóteses em que o descumprimento disser respeito às contratações dos órgãos participantes, caso no qual caberá ao respectivo órgão participante a aplicação da penalidade (art. 6º, Parágrafo único, do Decreto nº 7.892/2013).

8. CONDIÇÕES GERAIS

8.1. As condições gerais do fornecimento, tais como os prazos para entrega e recebimento do objeto, as obrigações da Administração e do fornecedor registrado, penalidades e demais condições do ajuste, encontram-se definidos no Termo de Referência, ANEXO AO EDITAL.

8.2. É vedado efetuar acréscimos nos quantitativos fixados nesta ata de registro de preços, inclusive o acréscimo de que trata o § 1º do art. 65 da Lei nº 8.666/93, nos termos do art. 12, §1º do Decreto nº 7892/13.

8.3. *No caso de adjudicação por preço global de grupo de itens, só será admitida a contratação dos itens nas seguintes hipóteses.*

8.3.1. contratação da totalidade dos itens de grupo, respeitadas as proporções de quantitativos definidos no certame; ou

8.3.2. contratação de item isolado para o qual o preço unitário adjudicado ao vencedor seja o menor preço válido ofertado para o mesmo item na fase de lances.

8.4. A ata de realização da sessão pública do pregão, contendo a relação dos licitantes que aceitarem cotar os bens ou serviços com preços iguais ao do licitante vencedor do certame, compõe anexo a esta Ata de Registro de Preços, nos termos do art. 11, §4º do Decreto n. 7.892, de 2014.

Para firmeza e validade do pactuado, a presente Ata foi lavrada em 1 (uma) via eletrônica, que, depois de lida e achada em ordem, vai assinada pelas partes.

Local e data

Assinaturas

Representante legal do órgão gerenciador e representante(s) legal(is) do(s) fornecedor(es) registrado(s)



Documento assinado eletronicamente por **Jefferson Queiroz Lima, Diretor(a) Geral do Campus Caucaia**, em 14/10/2020, às 08:53, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **2050111** e o código CRC **AB017B30**.
