



Rua Alceu Amoroso Lima, 276-A, sala 910 – Edf. Mondial Salvador Office
Caminho das Árvores - Salvador / BA – CEP: 41.820-770
Tel. (71) 3503-0000 / Fax: (71) 3503-0001
www.jcaengenharia.com.br

RETROFIT DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO DO EDIFÍCIO SEDE DA JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO

CADERNO DE ENCARGOS

GERAL

CLIENTE	VOLUME	REVISÃO	DATA
JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO	01/01	00	NOV/2024

SUMÁRIO DESCRITIVO

1.	ORIENTAÇÕES GERAIS	4	4.3.	SPLITÃO MODELO TROCADOR + VENTILADOR 18,0HP	12
1.1.	OBJETIVO	4	4.3.1.	Módulo Trocador de Calor	12
1.2.	GENERALIDADES	4	4.3.2.	Motor e Ventilador	12
1.3.	RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA	5	4.3.3.	Serpentinas	12
1.4.	OBRA DE MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO	6	4.4.	UNIDADES EXTERNAS	12
			4.4.1.	Características gerais	12
1.5.	CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA	6	4.4.2.	Coefficiente de performance (COP)	13
1.6.	CONTRATAÇÃO COM OUTROS EMPREITEIROS E FORNECEDORES	7	4.5.	UNIDADES INTERNAS	14
1.7.	SUBEMPREITADAS	7	4.5.1.	Características gerais	14
1.8.	CORREÇÕES E FALHAS	7	4.5.2.	Controle remoto local (individual)	14
1.9.	CONTROLES TECNOLÓGICOS	7	4.5.3.	Controle remoto central	14
1.10.	APROVAÇÃO DE PROJETOS	7	5.	INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	15
1.11.	MANUAL DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO E INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO E USO	8	6.	REDE DE DUTOS E ACESSÓRIOS	15
1.12.	IMPOSTOS	8	6.1.	REDE DE DUTOS	15
1.13.	DESPESAS ADMINISTRATIVAS - DESPACHANTES	8	6.1.1.	Classe de pressão	15
1.14.	MATERIAIS DE ESCRITÓRIO, CÓPIAS E PLOTAGENS	8	6.1.2.	Índices de vedação	15
1.15.	TRANSPORTE DE PESSOAL, DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	8	6.1.3.	Procedimento para instalação dos dutos	15
			6.1.4.	Suporte	16
1.16.	ESTADIA E ALIMENTAÇÃO DE PESSOAL - VIGILÂNCIA	8	6.2.	GRELHAS	16
1.17.	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC	8	6.3.	DUTOS FLEXÍVEIS	16
1.18.	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI	8	7.	REDE FRIGORIGENA	16
1.19.	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)	8	8.	REDE DE DRENOS	17
2.	SERVIÇOS INICIAIS	9	8.1.	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	17
2.1.	LEGALIZAÇÃO DA OBRA	9	8.2.	PROCESSO EXECUTIVO	17
2.2.	CANTEIRO DE OBRAS	9	8.2.1.	Tubulações Embutidas	17
2.2.1.	Placa de obra	9	8.2.2.	Tubulações Aéreas	17
2.2.2.	Instalação e desinstalação mecanizada de contêiner ou módulo habitável	9	9.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	18
2.2.3.	Locação de container 2,30 x 6,00m (para escritório)	10	9.1.	ELETRODUTOS DE PVC E CONEXÕES	18
2.2.4.	Locação de container 2,30 x 6,00m (para sanitário)	10	9.1.1.	Materiais	18
			9.1.2.	Processo executivo	18
2.3.	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	10	9.2.	DUTOS E ACESSÓRIOS	19
2.3.1.	Descrição geral	10	9.2.1.	Materiais	19
2.3.2.	Itens e suas características	10	9.3.	CAIXAS	20
2.3.3.	Execução	10	9.3.1.	Materiais	20
2.4.	TRANSPORTE VERTICAL	10	9.3.2.	Processo executivo	20
2.4.1.	Itens e suas características	10	9.4.	FIOS, CABOS E ACESSÓRIOS	21
3.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	10	9.4.1.	Materiais	21
3.1.	ENGENHEIRO MECÂNICO PLENO	11	9.4.2.	Processo executivo	21
3.2.	ENGENHEIRO ELETRICISTA PLENO	11	9.4.3.	Instalação de cabos em linhas subterrâneas	21
3.3.	ENCARREGADO GERAL	11	9.5.	TOMADAS	23
3.4.	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO	11	9.5.1.	Materiais	23
4.	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS	11	9.6.	QUADROS	23
4.1.	GABINETE DE VENTILAÇÃO	11	9.6.1.	Materiais	23
4.2.	MOTOR EXAUSTOR	12	9.6.2.	Processo executivo	27
			10.	SERVIÇOS DIVERSOS	27
			10.1.	REMOÇÃO DE FORROS	27

10.2.	REINSTALAÇÃO DE FORROS	27	11.1.	LIMPEZA GERAL	28
10.3.	REMOÇÃO / REALOCAÇÃO DE DUTOS EXISTENTES PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO	27	11.2.	AS BUILT	28
11.	SERVIÇOS FINAIS	28			

1. ORIENTAÇÕES GERAIS

1.1. OBJETIVO

O objetivo do presente documento é apresentar as especificações técnicas de materiais e serviços a serem utilizados na modernização do sistema de climatização do Edifício-sede da Justiça Federal em Pernambuco (sede, anexo 1 e anexo 2).

1.2. GENERALIDADES

A obra de implantação do sistema de climatização do Edifício-sede da Justiça Federal em Pernambuco será realizada em rigorosa observância aos desenhos dos projetos e seus respectivos detalhes, bem como em estrita obediência às exigências contidas neste Caderno de Encargos e das Normas da ABNT.

Para a perfeita execução e completo acabamento da obra referida no presente caderno, a CONTRATADA se obriga, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessária para garantir andamento conveniente aos trabalhos.

Todas as comunicações entre a CONTRATADA e a JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO, ou vice-versa, bem como aquelas tratadas por seus prepostos indicados, correspondentes a obra serão transmitidas por escrito em Diário de Obras, em 03 (três) vias. Deve-se ainda a CONTRATADA manter na obra o Livro de Ordem em consonância com o modelo disponibilizado pelo CONFEA.

Todos os detalhes de execução da obra constantes dos desenhos e não mencionados nestas especificações, assim como todos os detalhes de serviços mencionados nas especificações e que não constarem dos desenhos, serão interpretados como partes integrantes dos projetos, e, conseqüentemente, do escopo do contrato.

Salvo o que for expressamente excluído adiante, o orçamento da CONTRATADA compreenderá o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra necessárias à completa e perfeita edificação do conjunto referido neste Caderno e pranchas do projeto.

A CONTRATADA assumirá a obra no estado em que se encontra, entendendo-se que, antes da elaboração de sua Proposta, visitou o local onde se desenvolverão os trabalhos, não podendo, portanto, alegar desconhecimento da situação física e nem das eventuais dificuldades para a implantação dos serviços necessários e de sua utilização para a execução dos serviços, somando-se aqui as condições de transportes para materiais e mão-de-obra específica.

A vistoria ao local da execução terá por objetivo a conferência de todas as peças técnicas relativas ao objeto da presente contratação (especificações, projetos, quantitativos etc.), ficando sob a responsabilidade da licitante quaisquer ônus futuros decorrentes de dificuldades locais de execução, ou de transporte, além de dados quantitativos ou serviços que constem dos projetos e que porventura não tenham sido levantados corretamente a partir da vistoria referida.

Em anexo, apresentam-se as estimativas de orçamento da obra objeto da Licitação, com o custo total previsto, fundamentado em quantitativos e preços unitários, para atendimento ao inciso XXV Art. 6º da Lei 14.133/21.

Este orçamento tem caráter informativo, não cabendo qualquer responsabilidade caso seja adotado como parâmetro. Os orçamentos a serem apresentados pelos Licitantes deverão ser elaborados com base nos Projetos e Especificações fornecidos além dos dados colhidos na vistoria obrigatória, não podendo ser cópia dos números informados no orçamento da Justiça Federal em Pernambuco, tanto em relação aos quantitativos quanto aos preços unitários. Assim sendo, os números constantes nas planilhas fornecidas não poderão, em nenhuma hipótese, ser citados para justificar possíveis falhas nos orçamentos apresentados à Comissão de Licitação.

Os materiais a empregar serão sempre de primeira qualidade, entendendo-se como tal, a gradação de qualidade superior, quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto. As referências comerciais dos materiais especificados neste caderno de encargos poderão ser alteradas por outras de características similares, desde que solicitadas previamente por escrito à Fiscalização, ficando ainda a CONTRATADA responsável pela comprovação de similaridade conforme item próprio desta Especificação. Caso seja aplicado material alternativo sem autorização oficial prévia, a CONTRATADA será obrigada a demolir e refazer tais

serviços, dentro destas especificações e sem ônus adicional para a CONTRATANTE. O tempo dispendido pela Fiscalização na análise e aprovação ou não da mudança proposta não poderá ser utilizado para solicitações de aditamento de prazo, pela CONTRATADA.

1.3. RESPONSABILIDADES DA CONTRATADA

A CONTRATADA assumirá integral responsabilidade pela execução da obra objeto do presente documento, respondendo pela sua perfeição, segurança e solidez, nos termos do CÓDIGO CIVIL BRASILEIRO.

A CONTRATADA manterá no canteiro um Diário de Obras, com o registro das alterações de projetos e/ou especificações que acaso venham a ocorrer. É de competência da CONTRATADA registrar, no Diário de Obras, todas as ocorrências diárias, bem como especificar detalhadamente os serviços em execução, devendo a Fiscalização, neste mesmo diário, confirmar ou retificar o registro. Caso o Diário de Obras não seja preenchido no prazo de 48 (quarenta e oito) horas após o evento de interesse da CONTRATADA, a Fiscalização poderá fazer o registro que achar conveniente e destacar imediatamente as folhas, ficando a CONTRATADA, no caso de dias passíveis de prorrogação ou qualquer caso, sem direito a nenhuma reivindicação.

A CONTRATADA providenciará a contratação de todo o seu pessoal necessário, bem como o cumprimento às leis trabalhistas e previdenciárias e à legislação vigente sobre saúde, higiene e segurança do trabalho. Correrá por conta exclusiva da CONTRATADA a responsabilidade por quaisquer acidentes de trabalho na execução da obra, uso indevido de patentes registradas, resultantes de caso fortuito ou qualquer outro motivo, a destruição ou danificação dos serviços em construção, até a definitiva aceitação da obra.

Imediatamente após a assinatura do contrato a fiscalização fará comunicado formal à DRT da região, informando sobre o contrato firmado e solicitando visita preliminar para esclarecimentos sobre as condições da obra de adequação de mudança de endereço.

Durante toda a vigência do contrato, a contratada deverá manter as condições mínimas exigidas pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Serão especialmente verificados pela fiscalização todos os itens constantes das seguintes Normas: NR-4 (Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho), NR-5 (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA), NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual), NR-7 (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional), NR-11 (Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais), NR-12 (Máquinas e Equipamentos), NR-15 (Atividades e Operações Insalubres), NR-16 (Atividades e Operações Perigosas), NR-17 (Ergonomia), NR-21 (Trabalho a Céu Aberto), NR-23 (Proteção Contra Incêndios), NR-24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho), NR-26 (Sinalização de Segurança), e em especial à NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

A CONTRATADA deverá, à critério das NR's, manter sempre no local disponibilidade de EPI's. A não observância por parte da CONTRATADA dos preceitos das NR's, acarretará imediata comunicação por parte da fiscalização à DRT (Delegacia Regional do Trabalho).

Deverá ainda utilizar equipamentos e materiais de fabricação industrial tais como: escadas, andaimes, equipamentos de elevação e de horizontal. Não serão aceitos pela fiscalização escadas e andaimes artesanais, fabricados no próprio canteiro de obra. Também não serão aceitos elevadores e carrinhos de fabricação artesanal.

Durante toda vigência do contrato, a contratada deverá manter o canteiro de obras com as condições mínimas exigidas pelas NRs, tais como, sanitários, refeitório e dormitório para os trabalhadores que não residirem no local da execução a obra.

A CONTRATADA manterá no canteiro de obras o Diário de Obras, uma via do Contrato e de suas partes integrantes, bem como o cronograma de execução permanentemente atualizado, os projetos e detalhes de execução, e ainda, cópias das Anotações de Responsabilidade Técnica, referente a obra em questão, expedida pelo CREA.

Caberá também à CONTRATADA:

- a) Qualquer serviço imprescindível à obtenção de autorização para início de obra, inclusive as providências necessárias de aprovação de projetos, arcando com as despesas daí decorrentes.

- b) O registro da obra e/ou projetos no CREA/PE, bem como execução de placas de obra.
- c) Informar à Fiscalização, por escrito, no último dia útil da semana, o plano de trabalho para a semana seguinte, do qual devem constar os serviços que serão executados e os recursos humanos e materiais que serão alocados ao canteiro;

A CONTRATADA responderá ainda:

- a) Por danos causados à JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO, a prédios circunvizinhos, à via pública e a terceiros, e pela execução de medidas preventivas contra os citados danos, obedecendo rigorosamente às exigências dos órgãos competentes;
- b) Pela observância de leis, posturas e regulamentos dos órgãos públicos e/ou concessionárias;
- c) Por acidentes e multas, e pela execução de medidas preventivas contra os referidos acidentes;

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos impugnados pela JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO, logo após o recebimento da Ordem de Serviço correspondente, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes desta providência.

Nenhuma ocorrência de responsabilidade da CONTRATADA constituirá ônus à JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO e nem motivará a ampliação dos prazos contratuais.

Na execução de todos os serviços deverão ser tomadas as medidas preventivas no sentido de preservar a estabilidade e segurança das edificações vizinhas existentes. Quaisquer danos causados às mesmas serão reparados pela CONTRATADA sem nenhum ônus para a JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO.

Todos os empregados deverão estar cadastrados trabalhando com os devidos crachás, uniformizados e utilizando-se dos EPI's necessários.

1.4. OBRA DE MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

A CONTRATADA se obriga a executar, sob o regime de empreitada por preço unitário, a obra de modernização do sistema de climatização do Edifício Sede da Justiça Federal em Pernambuco, no município de Recife, constantes das especificações, dos desenhos, e dos detalhes apresentados pela JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO.

Os serviços a executar serão os previstos nos elementos técnicos aqui indicados, mesmo os que não tenham sido computados no orçamento da CONTRATADA.

Além das Especificações da obra propriamente dita, serão rigorosamente observadas pela CONTRATADA as Especificações e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas- ABNT.

Todo e qualquer serviço, ainda que conste tão somente das Especificações, dos desenhos ou dos detalhes fornecidos à CONTRATADA, será considerado objeto do Contrato.

Quaisquer dúvidas da CONTRATADA poderão ser esclarecidas pela JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO, e também quando da VISTORIA PRÉVIA, descabendo dessa forma, qualquer alegação quanto ao entendimento parcial da execução da obra, instalações e materiais.

1.5. CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA

Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados no presente documento, ou nos memoriais, planilha ou projetos, essa substituição obedecerá ao disposto nos itens subsequentes e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização, por escrito, da FISCALIZAÇÃO, para cada caso particular. A substituição referida no item precedente será regulada pelo critério de analogia, conforme a seguir definido.

Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam **analogia total ou equivalência** se desempenham idêntica função construtiva e apresentam as mesmas características exigidas na Especificação ou no Procedimento que a eles se refiram.

Na eventualidade de uma equivalência, a substituição se processará sem haver compensação financeira para as partes, ou seja, JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO E CONTRATADA.

O critério de analogia a que se refere o parágrafo segundo, retro, será estabelecido, em cada caso, pelo PROJETISTA e/ou ESPECIFICADOR, sendo objeto de registro no “Diário de Obras”, devendo ser submetido à aprovação da fiscalização da JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO.

A consulta sobre analogia, envolvendo equivalência ou semelhança, será efetuada, em tempo oportuno, pelo CONSTRUTOR, não admitindo a JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO, em nenhuma hipótese, que tal consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

1.6. CONTRATAÇÃO COM OUTROS EMPREITEIROS E FORNECEDORES

A JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO se reserva o direito de contratar, com outras empresas, serviços diversos dos abrangidos pelo Contrato, para a execução no mesmo local.

A CONTRATADA não poderá opor quaisquer empecilhos à introdução de materiais na obra ou à execução de serviços por outras empresas, e deverá envidar seus melhores esforços no sentido de desenvolver um trabalho conjunto, coordenado e amistoso com os demais CONTRATADOS que vierem a trabalhar no mesmo local.

1.7. SUBEMPREITADAS

A CONTRATADA não poderá subempreitar a obra no seu todo, podendo, contudo, propor a subempreitada parcial de serviços que, por suas características, se constituam especialidades, circunstância em que será exigida da subempreiteira provas de bastante experiência no ramo, mantendo-se, irrevogavelmente, a responsabilidade direta da CONTRATADA ante a JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO pelo serviço contratado.

Em qualquer caso, a CONTRATADA encaminhará comunicação escrita à JUSTIÇA FEDERAL EM PERNAMBUCO esclarecendo os motivos e o objeto da subempreitada e, em obediência ao acima exposto, fará a apresentação da subempreiteira para a apreciação da FISCALIZAÇÃO.

1.8. CORREÇÕES E FALHAS

No período entre os recebimentos provisório e definitivo a CONTRATADA deverá corrigir, com a presteza possível, todas e quaisquer falhas construtivas, retoques e arremates necessários apontados pela FISCALIZAÇÃO.

1.9. CONTROLES TECNOLÓGICOS

A CONTRATADA se obrigará a efetuar um rigoroso controle tecnológico dos elementos utilizados na obra.

A CONTRATADA se obrigará a verificar e ensaiar os elementos dos serviços da obra onde for realizado processo de impermeabilização, a fim de garantir a adequada execução da mesma.

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da Fiscalização amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados nos serviços, podendo serem danificadas no processo de verificação. As despesas decorrentes de tal providência correrão por conta da CONTRATADA.

1.10. APROVAÇÃO DE PROJETOS

Em caso de necessidade de revalidação da aprovação dos projetos, esta será de responsabilidade da CONTRATADA.

- Alvará de construção: Todas as licenças, taxas e exigências da Prefeitura Municipal, ou Administração Regional serão a cargo da CONTRATADA.
- Anotação de Responsabilidade Técnica do CREA: A CONTRATADA deverá apresentar ART do CREA referente à execução da obra, com a respectiva taxa recolhida, no início da execução.

A CONTRATADA deverá providenciar toda e qualquer documentação necessária à execução dos serviços contratados.

1.11. MANUAL DE MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO E INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO E USO

Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro a seguir:

- a) O Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;
- b) As Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.

1.12. IMPOSTOS

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas referentes a impostos em geral.

1.13. DESPESAS ADMINISTRATIVAS - DESPACHANTES

As despesas administrativas correrão por conta da CONTRATADA, bem como toda e qualquer despesa referente a despachantes será por conta da CONTRATADA.

1.14. MATERIAIS DE ESCRITÓRIO, CÓPIAS E PLOTAGENS

As despesas referentes a materiais de escritório, bem como as referentes a cópias heliográficas, plotagens e outras serão por conta da CONTRATADA.

1.15. TRANSPORTE DE PESSOAL, DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

As despesas decorrentes do transporte de pessoal administrativo e técnico, bem como de operários, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra será de responsabilidade da CONTRATADA.

1.16. ESTADIA E ALIMENTAÇÃO DE PESSOAL - VIGILÂNCIA

As despesas decorrentes de estadia e alimentação de pessoal no local de realização da obra serão de responsabilidade da CONTRATADA. É de responsabilidade da CONTRATADA, exercer vigilância no local da obra.

1.17. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC

Em todos os itens da obra de mudança de endereço, deverão ser fornecidos e instalados os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas dos serviços, de acordo com o previsto na NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários.

1.18. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI

Deverão ser fornecidos todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas dos serviços, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como demais dispositivos de segurança necessários conforme as NRs específicas de cada operação a ser executada na obra.

1.19. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)

Será de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração, implementação e acompanhamento do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) exigido na NR-18 (Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção).

O PGR deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado na área de Segurança do Trabalho e implementado sob responsabilidade da organização.

2. SERVIÇOS INICIAIS

2.1. LEGALIZAÇÃO DA OBRA

A contratada deverá providenciar o registro da obra no CREA, na forma da legislação vigente.

2.2. CANTEIRO DE OBRAS

2.2.1. Placa de obra

Conforme modelo a ser fornecido pela CONTRATANTE.

2.2.1.1. Itens e suas características

- Carpinteiro: Profissional responsável por executar o serviço de instalação das placas;
- Servente: profissional que auxilia o carpinteiro em suas tarefas;
- Placa de obra (para construção civil) em chapa galvanizada *n. 22*, adesivada, de *2,0 x 1,125* m, para instalação;
- Pregos de aço polido com cabeça 17 x 27 (2 1/2 x 11): para fixação do quadro na estrutura suporte;
- Sarrafo *2,5 x 10* cm em pinus; utilizado para compor o quadro que dará maior rigidez à placa;
- Pregos telheiro 18 x 36 polido, para fixação na estrutura suporte;
- Pintura imunizante para madeira: tratamento da madeira do quadro.

2.2.1.2. Execução

- Fabricação de moldura de madeira composta por sarrafos em todo perímetro da placa, incluindo um sarrafo fixado no meio dela, a fim de se obter maior rigidez do conjunto;
- Posteriormente este quadro de madeira é tratado com pintura imunizante para madeira, e pregado na placa com pregos;
- Em seguida, a placa é fixada na estrutura suporte da obra com pregos.

2.2.1.3. Placa de Obra - Justiça Federal

A placa a ser implantada na obra seguirá o padrão descrito no Manual de Identidade Visual da Justiça Federal, que será disponibilizado pela equipe técnica da Seção de Administração Predial e Engenharia. O layout da placa da obra deverá ser elaborado pela CONTRATADA, conforme o referido manual, e deverá ser aprovado pela Fiscalização previamente à confecção.

2.2.2. Instalação e desinstalação mecanizada de contêiner ou módulo habitável

2.2.2.1. Itens e suas características

- Carpinteiro: operário responsável pela instalação do contêiner ou módulo habitável;
- Ajudante de carpinteiro: operário que auxilia o pedreiro em todas as tarefas;
- Guindauto hidráulico (Munck): equipamento utilizado no içamento e posicionamento do contêiner ou módulo habitável.

2.2.2.2. Equipamentos

- Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco PBT 16.000 kg, potência de 189 CV

2.2.2.3. Execução

- Prender as cintas no contêiner ou módulo habitável;
- Içar e posicionar o contêiner ou módulo habitável no local previsto;

- Desprender as cintas do contêiner ou módulo habitável;
- Para desinstalar os contêineres ou módulo habitável, repetir a operação, transportando-o para o caminhão de transporte.

2.2.3. Locação de container 2,30 x 6,00m (para escritório)

Container em aço locado para utilização em canteiros de obra. Com medidas de largura de 2,50m e comprimento de 6,0m. Interior pode ser utilizado na função de escritório, não possui sanitário. O espaço que pode ser utilizado na função de escritório contém pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Está incluso instalação elétrica com quadro, pontos de iluminação, interruptor, abertura para ar condicionado (não está incluso o aparelho) e tomadas elétricas. Os custos referentes à mobilização e desmobilização (carga/descarga) para esse insumo não apresentam natureza estável, pois são definidos em função de diversas variáveis (finalidade de uso, distância da obra à locadora, horas/dia que permanece em operação, etc.), não sendo estes contemplados quando da definição do preço desse insumo durante a coleta de preços no mercado.

2.2.4. Locação de container 2,30 x 6,00m (para sanitário)

Container em aço locado para utilização em canteiros de obra. Com medidas de largura de 2,30m e comprimento de 6,0m. Contém caixa séptica para armazenamento de dejetos. Interior utilizado na função de sanitário: possui 4 bacias, 1 mictório, 1 lavatório e 8 chuveiros, instalação hidráulica e elétrica dos chuveiros e pontos de luz. Contém pelo menos 1 porta de abrir para acesso externo, no mínimo 1 janela para circulação de ar, piso em compensado naval ou similar. Os custos referentes à mobilização e desmobilização (carga/descarga) para esse insumo não apresentam natureza estável, pois são definidos em função de diversas variáveis (finalidade de uso, distância da obra à locadora, horas/dia que permanece em operação, etc.), não sendo estes contemplados quando da definição do preço desse insumo durante a coleta de preços no mercado.

2.3. DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

2.3.1. Descrição geral

Corresponde a todos os serviços necessários de demolições em calçadas, pavimentações e outros pisos, tanto para passagem de eletrodutos quanto de fundações em geral.

2.3.2. Itens e suas características

- Calceteiro: profissional que executa a remoção;
- Servente: profissional que executa a remoção.

2.3.3. Execução

- Checar se os EPC necessários estão instalados;
- Usar os EPI exigidos para a atividade;
- A demolição do pavimento intertravado é feita com o uso de picareta, ponteira e enxada;
- Executar o serviço de modo cuidadoso para se preservar a integridade dos intertravados a serem reaproveitados;
- Após a retirada dos elementos empilhá-los no próprio local.

2.4. TRANSPORTE VERTICAL

2.4.1. Itens e suas características

Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica 40 m, capacidade máxima 60 t, potência 260 kw. Equipamento a ser utilizado para transportes verticais externos aos edifícios.

Observação: para o Edifício-sede os equipamentos serão transportados pelo elevador do prédio.

3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A CONTRATADA alocará, para a direção do canteiro de obras, desde o seu início até a sua conclusão (recebimento provisório), engenheiros plenos com especialidades e cargas horárias diárias discriminadas a seguir:

- Engenheiro mecânico de obra pleno: 8h/dia durante 12 meses
- Engenheiro eletricitista de obra pleno: 8h/dia durante 3 meses
- Encarregado geral de obras: 8h/dia durante 12 meses
- Técnico em seg.do trabalho: 8h/dia durante 12 meses

Além dos profissionais acima relacionados, a contratada é livre para adicionar, as suas expensas, quantos profissionais julgar necessário para o bom desempenho da obra.

A exigência de técnico de segurança deve ser observada, independente das exigências legais ou normativas, em razão da natureza do trabalho a ser executado.

3.1. ENGENHEIRO MECÂNICO PLENO

Elaborar e dirigir estudos e projetos de engenharia mecânica, estudando características, especificações, preparando plantas, técnicas de execução e recursos necessário para possibilitar e orientar as fases de: construção, instalação, funcionamento, manutenção, reparação e instalações de aparelhos e equipamentos de mecânicos dentro dos padrões técnicos exigidos.

3.2. ENGENHEIRO ELETRICISTA PLENO

Elaborar e dirigir estudos e projetos de engenharia elétrica, estudando características, especificações, preparando plantas, técnicas de execução e recursos necessário para possibilitar e orientar as fases de: construção, instalação, funcionamento, manutenção, reparação e instalações de aparelhos e equipamentos elétricos dentro dos padrões técnicos exigidos. Executar serviços elétricos, eletrônicos e de telecomunicações, analisando propostas técnicas, instalando, configurando e inspecionando sistemas e equipamentos, executando testes e ensaios. Projetar, planejar e especificar sistemas e equipamentos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações e elaborar sua documentação técnica; coordenar empreendimentos e estudar processos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações

3.3. ENCARREGADO GERAL

Monitorar, orientar e treinar as várias equipes sob responsabilidade dos encarregados de obras. Distribuir, acompanhar e avaliar a execução das atividades, esclarecendo dúvidas e administrando recursos. Controlar as escalas de trabalho, providenciar manutenção quando necessário e fazer cumprir normas e procedimentos da área.

3.4. TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO

Elaborar, participar da elaboração e implementar Política de Saúde e Segurança no Trabalho (SST); realizar auditoria, acompanhamento e avaliação na área; identificar variáveis de controle de doenças, acidentes, qualidade de vida e meio ambiente. Desenvolver ações educativas na área de saúde e segurança no trabalho; participar de perícias e fiscalizações e integrar processos de negociação. Participar da adoção de tecnologias e processos de trabalho; gerenciar documentação de SST; investigar, analisar acidentes e recomendar medidas de prevenção e controle.

4. FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS

4.1. GABINETE DE VENTILAÇÃO

Serão fornecidos gabinetes de ventilação com filtro incorporado para tomada de ar externo com as seguintes características:

- Construção com chapa reforçada e vedação nas juntas e tampas de acesso.
- Temperatura de trabalho: -40°C +65°C

- Nível de ruído máximo: 50 dB(A)
- Alta vazão e alta pressão (Radial)
- Instalação na vertical ou horizontal
- Motor com rolamento e acionamento direto
- Caixa elétrica interna
- Tensão: 220V

4.2. MOTOR EXAUSTOR

Serão fornecidos exaustores para linhas longas com as seguintes características:

- Equipamento desenvolvido para atuar ao longo do duto
- Alta pressão, alta vazão e baixo ruído
- Acesso ao motor sem necessidade de desconectar o duto
- Possível instalação em série ou paralelo para aumentar a capacidade ou pressão
- 02 Velocidades

Características técnicas:

- Vazão: Min.: 830 - Max.: 1040 m³/h
- Pressão: Min.: 36 - Max. : 41 mmCA
- Ruído: Min: 45 - Max.: 52 dB(A)
- Potência: 56 - 77W
- Voltagem: 220V
- Diâmetro da Tubulação: 8"

4.3. SPLITÃO MODELO TROCADOR + VENTILADOR 18,0HP

4.3.1. Módulo Trocador de Calor

- Trocador de calor de expansão direta do tipo tubos/aletas

4.3.2. Motor e Ventilador

- Os módulos de ventilação com ventiladores centrífugos de dupla aspiração com pás voltadas para a frente (Sirocco).
- Rotor em aço galvanizado, dinâmica e estaticamente balanceados, acionados por motor elétrico com polia e correia.
- Os motores dos ventiladores do módulo de ventilação atendem ao Grau de Proteção IP54 e Classe de Isolamento Tipo B (130°C)

4.3.3. Serpentina

- Serpentina com aletas corrugadas de alumínio e tubos de cobre grooved de 3/8" em todos os módulos.

4.4. UNIDADES EXTERNAS

4.4.1. Características gerais

O condensador deverá possuir as seguintes características mínimas, visando garantir a eficiência, facilitar o processo de manutenção e elevar a vida útil:

- O condensador deverá ser composto por compressores com 100% do controle por inversor de frequência, trocador de calor, ventilador com descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle.

- O condensador deverá possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição, nos moldes “plug&play”.
- A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais, controlado por chaves seletoras e informações visualizadas por displays de 7 segmentos, que permitam verificar os alarmes presentes no sistema.
- O sistema microprocessado de controle e proteção deverá possuir:
 - Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e subresfriamento;
 - Sensores de pressão de alta e de baixa pressão e pressostato de alta;
 - Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;
 - Detecção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.
- Os gabinetes dos condensadores e seus trocadores de calor, além da pintura padrão, deverão receber um **tratamento com alta resistência corrosão contra ar salino** e outros ambientes corrosivos.
- Compressores frigoríficos com casco de baixa pressão e desenhados para gás refrigerante ecológico R410A.
- O nível de ruído do condensador não poderá ultrapassar a 70 dB(A) durante o dia. O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.
- O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.
- Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.
- A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e ar salino, construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e as aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto elevada eficiência na troca de calor. A área de troca deve ser controlada por válvulas solenoide, conforme a demanda de capacidade, de forma a obter a melhor eficiência.
- O ventilador deverá ser do tipo axial de 4 (quatro) pás em plástico de engenharia, com descarga vertical, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, através de inversor de frequência.

4.4.2. Coeficiente de performance (COP)

Para o fornecimento do sistema VRF, visando obter o máximo de rendimento e economia de energia, será fundamental a exigência de produtos com alta eficiência energética, onde se utilizará o Coeficiente de Performance, denominado de COP.

Entende-se por COP dos condensadores, a razão entre a capacidade nominal de resfriamento e a soma do consumo de energia na condição de teste padrão, estabelecida pela ISO 5151.

Ou seja:

$$\text{COP} = \frac{\text{CAPACIDADE DE RESFRIAMENTO DA CONDENSADORA (kW)}}{\text{CONSUMO ENERGIA DA CONDENSADORA (kW)}}$$

Tendo em vista que os condensadores serão formados em módulos, o COP mínimo, para atender às capacidades determinadas neste MEMORIAL DESCRITIVO, deverão conter os seguintes valores:

- **O COP a 100% de carga do condensador não deverá ser menor do que 3,85 kW/kW;**

O COP deverá ser comprovado por meio do Manual de Engenharia ou do Catálogo Técnico ou Comercial do FABRICANTE.

Condições de referência ISO 5151:

- Temperatura externa de 35° C (bulbo seco).
- Temperatura interna de 27° C (bulbo seco) e 19° C (bulbo úmido).
- Comprimento de linha (tubulação) de 7,5 metros.
- Sem desnível entre as unidades.

4.5. UNIDADES INTERNAS

4.5.1. Características gerais

Os evaporadores, instalados nos ambientes condicionados, deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;
- Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder 50 dB(A) na velocidade alta.
- Placa de controle microprocessada, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;
- Compatível com gás refrigerante ecológico R410A.
- Controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno ou no insuflamento de ar) ou no controle remoto.
- Filtro de nylon para os evaporadores.
- Gabinete construído em chapa de aço galvanizado, devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, provido de isolamento térmico.
- O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico e de funcionamento silencioso.
- A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas especificado pelo FABRICANTE, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

4.5.2. Controle remoto local (individual)

O controle remoto para as unidades evaporadoras deverá ser sem fio e deverá ter os seguintes elementos:

- Liga/Desliga;
- Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação e ventilação);
- Velocidade do ventilador;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do fluxo de ar;

4.5.3. Controle remoto central

As unidades fornecidas devem possuir, de forma nativa, sistema que permita utilização de sistema de controle remoto central com as seguintes características:

- Programação horária diária, semanal, mensal, anual e dias especiais para cada grupo e/ou unidade evaporadora, permitindo o funcionamento automático dos equipamentos, segundo o regime de trabalho pré-estabelecido pela administração do usuário;
- Dia e horário para ligar/desligar;
- Dia e horário para mudança de temperatura;
- Dia e horário para mudança do modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação).

- Liga/desliga;
- Modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Velocidade do ventilador;
- Direção do fluxo de ar de insuflamento;
- Limitação de temperaturas mínima e máxima disponíveis.
- Fazer a leitura do consumo de energia individual de cada equipamento, de forma a permitir a emissão de relatórios de custos para o rateio das contas de energia elétrica;

5. INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Os custos de instalação dos equipamentos compreendem toda mão de obra necessária para efetuar a instalação de cada um dos equipamentos previstos na planilha.

Inclui-se ainda nos coeficientes os valores relativos a ferramental e acessórios de instalação.

Transportes verticais de equipamentos de maior porte também devem ser considerados pelo contratado na elaboração de seu preço.

6. REDE DE DUTOS E ACESSÓRIOS

6.1. REDE DE DUTOS

As redes de dutos de ar condicionado deverão ser confeccionadas em painéis MPU (painel sanduiche com núcleo de poliisocianurato (PIR) e revestido em ambas as faces com folha de alumínio) com espessura de 10mm.

6.1.1. Classe de pressão

Onde não houver indicações específicas das Classes de Pressão das redes de dutos deverá ser assumido Classe 250 para dutos secundários (redes de vazão constante de até 15.000 m³/h) e Classe 500 para redes principais.

Obs. – O instalador poderá utilizar outras classes de pressão desde que apresente memórias de cálculo demonstrando que os dutos serão submetidos a perdas de pressão compatíveis com outras classes.

6.1.2. Índices de vedação

O nível de vedação ou selagem das redes de dutos devem atender ao item 10.4.2 da NBR 16.401 onde se define os seguintes índices de vazamento máximo admitido, em mililitros por segundo, por m² de área periférica de duto para uma pressão diferencial de 1 Pa.

Todas as junções transversais dos dutos e interligações com acessórios deverão ser vedadas com borracha de silicone, ou engaxetadas com espuma de borracha – COV ≤450gr/L.

6.1.3. Procedimento para instalação dos dutos

O Instalador deverá obrigatoriamente seguir os procedimentos abaixo discriminados para a montagem das redes de dutos:

- Deverão ser feitos testes de vazamento após a montagem de cada 50 m de redes de dutos, ou ao término de cada sistema (antes de conecta-lo ao equipamentos e aos difusores terminais).
- A pressão de teste deverá ser menor ou igual a da Classe de construção dos dutos.
- Os dutos serão limpos internamente antes de serem instalados no local.
- Após o término de cada etapa diária de serviços todas as “bocas” de dutos e flexíveis serão tamponadas com filme de PVC ou similar.
- As redes de dutos que forem instaladas e que por qualquer motivo ficarem abertas por um período longo serão “tamponados” com chapa galvanizada.

6.1.4. Suporte

Os dutos deverão ser suportados por tirantes, fixados à estrutura do prédio, executado em barra chata, barra roscada ou cantoneira de alumínio (cantoneira ou viga U), reguladores de descarga (splitters). Todos os pontos de derivação de ramais deverão ser providos de reguladores de descarga com quadrantes e punhos de manobra externos.

6.2. GRELHAS

Deverão proporcionar boa aerodinâmica conforme os fabricados pela TROX /TROPICAL ou equivalente. Grelhas de insuflamento e retorno, opcionalmente com fixação invisível, aletas fixas e horizontais. O material deve ser em perfis de alumínio extrudado, anodizados, na cor natural. Partes posteriores em chapas de aço esmaltadas na cor preta fosco.

6.3. DUTOS FLEXÍVEIS

Os dutos flexíveis deverão ser fabricados com laminado de poliéster com alumínio ou outro polímero com propriedades equivalentes e suas propriedades dimensionais e mecânicas devem obedecer a EN 13180. Os dutos flexíveis devem ser instalados conforme orientação do fabricante sem atravessar instalações e acessórios de alta temperatura, sem serem expostos à intempéries ou dobrados na saída dos colarinhos, da forma mais retilínea possível. Deverão ser isolados termicamente com manta de lã de vidro espessura 25 mm (sistema de climatização) e sem isolamento os que são utilizados em exaustão e ventilação.

7. REDE FRIGORIGENA

Deverá ser constituída de tubos de cobre sem costura, em bitolas e paredes conforme especificação do Fabricante, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

O dimensionamento da tubulação foi realizado conforme modelo de referência da MIDEA, levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado. No caso do fornecimento de outro fabricante caberá o mesmo a validação ou correção da tubulação sem que isso gere ônus ao contratante.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Para os tubos de cobre com diâmetro igual ou superior a 5/8" (15,88mm) a espessura da parede do tubo deverá ser de 1/16" (1,59mm).

Deverá obedecer, no mínimo, aos seguintes critérios:

- O comprimento máximo total da tubulação entre unidade externa e unidade interna mais distante de até 165m - comprimento real (comprimento equivalente 190m);
- Desnível máximo entre a unidade externa instalada acima das unidades internas de até 50m. Na situação inversa, o desnível será de até 40m;
- Distância entre a primeira ramificação e a unidade interna mais distante de até 90m.
- Comprimento da tubulação a partir de cada derivação até a unidade interna de até 40m.
- Desnível máximo entre as unidades internas de até 15m.

Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda, pressurizada com nitrogênio para evitar a oxidação interna. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig por um período mínimo de 12 horas e máximo de 24 horas.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 300 micra.

As linhas de refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha elastomérica, com espessura mínima de 19mm para as linhas de sucção e 13mm para as linhas de líquido.

8. REDE DE DRENOS

Os drenos serão construídos com tubulações em PVC nos diâmetros indicados em projeto.

8.1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Quando necessário e justificável, o Contratante poderá enviar um inspetor devidamente qualificado para testemunhar os métodos de ensaio requeridos pelas Normas Brasileiras. Neste caso, o fornecedor ou fabricante deverá ser avisado com antecedência da data em que a inspeção será feita.

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- verificação da quantidade da remessa;
- verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

Os materiais sujeitos à oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto. Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras ou leitos, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo peso próprio. As pilhas com tubos com bolsas ou flanges deverão ser formadas de modo a alternar em cada camada a orientação das extremidades.

Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, de modo a verificar se o material localizado em camadas inferiores suportará o peso nele apoiado.

8.2. PROCESSO EXECUTIVO

Antes do início da montagem das tubulações, a Contratada deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas. A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

8.2.1. Tubulações Embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte. No caso de blocos de concreto, deverão ser utilizadas serras elétricas portáteis, apropriadas para essa finalidade.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia.

Quando indicado em projeto, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não será permitida a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação no projeto.

8.2.2. Tubulações Aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

9. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

9.1. ELETRODUTOS DE PVC E CONEXÕES

9.1.1. Materiais

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

9.1.2. Processo executivo

As roscas deverão ser executadas segundo a NBR NM ISO 7-1, o corte deverá ser feito aplicando as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes com ajuste programado. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escareadas para a eliminação de rebarbas. O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca. As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

O curvamento dos eletrodutos metálicos deverá ser executado a frio, sem enrugamento, amassadura, avarias do revestimento ou redução do diâmetro interno. O curvamento dos eletrodutos em PVC deverá ser executado da seguinte maneira:

- Cortar um pedaço reto do eletroduto a encurvar, com comprimento igual ao arco da curva a executar e abrir roscas nas duas extremidades;
- Vedar uma das extremidades por meio de um tampão rosqueado, de ferro, provido de punho de madeira, preenchendo a seguir o eletroduto com areia e serragem. Bater lateralmente na peça a fim de adensar a mistura areia/serragem. Vedar a outra extremidade com um tampão idêntico ao primeiro;
- Mergulhar a peça numa cuba contendo glicerina aquecida a 140°C, por tempo suficiente para o material permitir o encurvamento. O tamanho da cuba e o volume do líquido deverão ser os estritamente necessários à operação;
- Retirar em seguida a peça aquecida da cuba e procurar encaixá-la num molde de madeira tipo meia-cana, tendo o formato (diâmetro, raio de curvatura, comprimento do arco) igual ao da curva desejada.

Os punhos de madeira dos tampões rosqueados servem para o manuseio da peça. Deve-se cuidar de evitar o enrugamento do lado interno da curva. O resfriamento da peça deve ser natural. Não deverão ser permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR-5410:2008. O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a 3 de 90° ou equivalente a 270°, conforme a NBR-5410:2008.

As emendas dos eletrodutos só deverão ser permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica. Nos eletrodutos de reserva, após a limpeza das roscas, deverão ser colocados em ambas as extremidades tampões adequados. Durante a construção e montagem todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR-5410:2008. Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas de chapa, deverão formar um sistema de aterramento contínuo. Deverão ser usados graxas especiais nas roscas a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.

Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto, nas travessias de vias. Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados, como sonda, fios de aço galvanizado 16AWC.

As linhas de eletrodutos subterrâneas deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção, para assegurar a drenagem. A face superior dos envelopes de concreto deverá ficar, no mínimo, 50cm abaixo do nível do solo, nas transversais de vias.

Após a instalação deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris com diâmetro aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto, passando de ponta a ponta.

Nas lajes, os eletrodutos deverão ser instalados antes da concretagem, assentando os mesmos sob as armaduras. Nas paredes de alvenaria deverão ser montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos deverão ser fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas roscadas.

9.2. DUTOS E ACESSÓRIOS

9.2.1. Materiais

As eletrocalhas serão lisas, convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, revestimento B (18 micra por face), com abas e tampas sob pressão (geral) ou aparafusadas (para média tensão), fornecidas em peças de 3,0 metros na forma abaixo:

A aplicação de tratamento galvanizado a fogo por imersão (conf. NBR 6323) se justifica somente em aplicações ao tempo ou em locais com presença de corrosivos os quais deverão ser identificados havendo, em muitos casos, a necessidade de utilização de infraestruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica:

- Tala de ligação galvanizada a fogo. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lenticilha, eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Porca sextavada, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Arruela lisa, eletrolítica. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Curva horizontal 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Curva vertical externa 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Curva vertical interna 45 e 90 graus, galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Derivações em "T", galvanizadas eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Junção simples galvanizada eletrolítica Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Parafuso de cabeça lenticilha 3/8" x 3/4" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Porca sextavada, 3/8" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica
- Arruela lisa, 3/8" eletrolítico. Fabricantes de referência: DISPAN, REAL PERFIL, SALF, MOPA, MEGA ou similar com equivalência técnica

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
50	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
100	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	50	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
250	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
300	50	19 (1,11mm)	22 (0,80mm)	2000mm
400	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
500	50	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
100	100	20 (0,95mm)	24 (0,65mm)	2000mm
150	100	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	100	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	100	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	100	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	100	16 (1,55mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	100	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm

ELETROCALHA		BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	TAMPA BITOLA MÍNIMA (ESPESSURA CHAPA)	DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE SUPORTES
LARGURA (mm)	ABA (mm)			
150	150	19 (1,11mm)	24 (0,65mm)	2000mm
200	150	18 (1,25mm)	24 (0,65mm)	1500mm
250	150	18 (1,25mm)	22 (0,80mm)	1500mm
300	150	16 (1,55mm)	22 (0,80mm)	1500mm
400	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
500	150	14 (1,95mm)	22 (0,80mm)	1000mm
600	150	14 (1,95mm)	20 (0,95mm)	1000mm
700	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
800	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
900	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm
1000	150	12 (2,65mm)	20 (0,95mm)	1000mm

9.3. CAIXAS

9.3.1. Materiais

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, luminárias, etc., deverão ser de ferro estampado, chapa nº 18-CSN, esmaltadas a quente interna e externamente, dotadas de olhais para conexão de eletrodutos e de orelhas para fixação de aparelhos, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizadas internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

9.3.2. Processo executivo

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas.

A fixação dos dutos nas caixas deverá ser feita por meio de arruelas e buchas de proteção. Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando a instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem, distribuição e distribuição geral deverão ser convenientemente fixadas na parede.

9.4. FIOS, CABOS E ACESSÓRIOS

9.4.1. Materiais

9.4.1.1. Cabos de força de baixa tensão

Seção até 4 mm² - Cabo, condutores de cobre, isolamento classe 0,6/1KV, PVC / 90º C , encordoamento flexível.

Seção maior que 4 mm² – Cabo, condutor de cobre, isolamento classe 0,6 1KV,. EPR/XLPE – 90º C, encordoamento flexível.

9.4.1.2. Cores

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais são:

Condutor	Cor
Fase R	Preto
Fase S	Branco
Fase T	Vermelho
Retorno	cinza
Neutro	Azul claro
Terra	Verde

9.4.2. Processo executivo

Deverão ser sempre observadas as seguintes características para os cabos condutores utilizados na distribuição dos circuitos, a bitola mínima para os circuitos de iluminação e de distribuição de tomadas deverá ser de # 2,5 mm².

Os condutores deverão ser identificados com o código do circuito por meio de identificadores, firmemente presos, e estes, em caixas de junção e onde mais se faça necessário.

As emendas dos cabos de 240V e 1000V deverão ser feitas em conectores de pressão ou luvas de compressão. As emendas, exceto quando feitas com luvas isoladas, deverão ser revestidas com fita de borracha de alta fusão, até se obter uma superfície uniforme, sobre a qual deverão ser aplicadas, em meia sobreposição, emendas de fita isolante de PVC adesiva. A espessura da reposição do isolamento deverá ser igual ou superior à camada isolada do condutor.

As emendas de cabos com isolamento superior a 1000 V, deverão ser executadas conforme recomendações do fabricante. Circuitos de áudio, radiofrequência e de compilação deverão ser afastados dos circuitos de força com vista a ocorrência de indução de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído.

As extremidades dos condutores nos cabos, não deverão ser expostas à umidade de ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

9.4.3. Instalação de cabos em linhas subterrâneas

Em linhas subterrâneas, os condutores não poderão ser enterrados diretamente no solo, devendo, obrigatoriamente, ser instalados em dutos de PVC corrugados, em tubos de aço galvanizado dotados de proteção contra corrosão ou, ainda outro tipo de dutos que assegurem proteção mecânica aos condutores e permitam sua fácil substituição em qualquer tempo.

Os condutores que saem de trechos subterrâneos e sobem ao longo de paredes ou outras superfícies deverão ser protegidos por meio de eletrodutos de PVC rígido, ferro galvanizado até uma altura não inferior a 3 metros em relação ao piso acabado, ou até atingirem a caixa protetora do terminal.

Na enfição das instalações subterrâneas, os cabos não deverão estar sujeitos a esforços de tração capazes de danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores.

Os condutores de um mesmo circuito deverão fazer parte de um mesmo duto, e em caso de circuitos com mais de um cabo condutor por fase, em que não se tenha possibilidade de transitarem pelo mesmo duto, deverá ser planejado a sua enfição, de forma a que se necessário, tenha-se um caminhamento sempre equilibrado com um conjunto de cabeamentos do circuito completo por duto, isto é, fases-neutro e terra.

Todos os condutores de um circuito deverão fazer parte do mesmo duto.

9.4.3.1. Instalação de cabos em dutos e eletrodutos

A enfição de cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos dutos e eletrodutos com ar comprimido ou com passagem de bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Os eletrodutos a serem utilizados na distribuição dos circuitos não possuirão diâmetros inferiores a $\frac{3}{4}$ ".

O lubrificante para facilitar a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e compatível com o tipo de isolamento dos condutores. Poderão ser usados talco industrial neutro e vaselina industrial neutra, porém não deverá ser permitido o emprego de graxas.

Emendas ou derivações de condutores só deverão ser aprovadas em caixas de junção. Não deverão ser permitidas, de forma alguma, emendas dentro de eletrodutos ou dutos.

As ligações dos condutores nos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Cabos e cordões flexíveis, de bitola igual ou menor que 4mm², deverão ter as pontas dos condutores previamente endurecidas com soldas de estanho;
- Condutores de seção maior que os acima especificados deverão ser ligados, sem solda, por conectores de pressão ou terminais de aperto.

9.4.3.2. Puxamento de cabos e fios

No puxamento de cabos e fios em dutos não deverão ser utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco.

O puxamento dos cabos e fios deverão ser efetuados manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupos de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo.

Os cabos e fios deverão ser puxados contínua e lentamente evitando esforços brutos que possam danificá-los ou soltá-los.

A amarração do cabo à alça guia e roldanas deverá ser efetuada na seguinte sequência:

- Remover aproximadamente 25m de capa e enfaixamento da extremidade do cabo, deixando os condutores livres;
- Passar cada grupo de condutores pela alça-guia e roldana e dobrá-los numa distância conveniente a que as pontas dos condutores sobre passem a parte encapada do cabo;
- Juntar os grupos de condutores em torno do cabo e fazer uma amarração com arame de aço.

Em poços de elevação a operação deverá ser efetuada simplesmente passando o cabo de cima para baixo.

9.4.3.3. Fixação dos cabos

Em instalações aparentes, a fixação dos cabos deverá ser feita por braçadeiras espaçadas de 50cm. Em trechos curvos, as braçadeiras deverão ser fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos, observar os raios mínimos de curvaturas recomendados pela Norma do INMETRO.

9.4.3.4. Emendas

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feitas em subdistribuidores. Em nenhum caso deverão ser permitidas emendas no interior de dutos.

As emendas de cabos e fios deverão ser executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo da bobina.

9.5. TOMADAS

9.5.1. Materiais

9.5.1.1. Geral tomadas de uso geral (tomadas na cor preta)

- Tensão 220V (F + N + T): 2P + T universal, 10 A
- Tensão 220V (F + N + T): 2P + T universal, 20 A
- Tensão 380V (F + F + T): 3P chatos, 20 A

9.5.1.2. Tomadas para uso de computadores (tomadas na cor branca)

- Tensão 220V (F + N + T): 2P + T, 10 A

9.5.1.3. Tomadas para equipamentos de alta potência (tomadas industriais tipo “steck”)

- Tensão 380V bifásico (F + F + T)
- Tensão 380V trifásico (F + F + F + T)

9.6. QUADROS

9.6.1. Materiais

9.6.1.1. Características gerais dos quadros elétricos

Deverão ser do tipo PTTA (parcial type-tested assemblies) conforme definido pela norma NBR-IEC-60439:

Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer a norma NBR-IEC-60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 2b abaixo definida. Construída em estrutura autoportante em chapa de aço carbono e, fechamentos executados em bitola 14USG.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

- proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;
- proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;
- limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional.

Formas típicas de separação (conforme a norma NBR-IEC-60439-1)

Forma 1 Nenhuma separação

Forma 2b Separação entre barramentos e unidades funcionais porém, as unidades funcionais não possuem separações entre si e, não existe nenhuma separação entre as unidades funcionais e seus respectivos terminais. Terminais separados dos barramentos

Forma 3b Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais mas, não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída precisam ser separados do barramento

Forma 4b Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, incluindo seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados dos barramentos.

Cada quadro deverá ser construído por chapas de aço carbono, estas de espessuras, não inferior a 1,96mm (14 MSG). A estrutura deverá ser convenientemente reforçada, de modo que não ocorram deformações resultantes da carga dos elementos nela montados ou das operações de transporte.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As portas quando necessárias, deverão ser providas de fecho tipo cremona. Grelhas de ventilação compatíveis com o grau de proteção e, deverão ser previstas para limitar a temperatura interna em 40°C.

Grau de proteção (conforme a norma NBR 6146 / IEC 529)

IP-42 Protegido contra corpos sólidos superiores a 1mm e contra quedas de gotas de líquido com inclinação não superior a 15° em relação a vertical.

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

O projeto dos quadros e o arranjo dos componentes deverão assegurar o espaço adequado para inspeção e manutenção dos componentes, fiação e terminais. Os equipamentos montados no interior do cubículo deverão ser arranjados de modo que os bornes dos dispositivos montados nos painéis frontais sejam acessíveis sem necessidade de remoção de qualquer componente.

Todas as junções passíveis de remoção para manutenção e/ou montagem deverão ser feitas através de parafusos de aço galvanizado ou de material não corrosível. As bordas das chapas deverão ser dobradas de tal forma que as cabeças dos parafusos de junção não apareçam externamente. Onde necessário, as porcas dos parafusos deverão ser soldadas às chapas para facilitar o aperto. O quadro deverá ser provido de porta, compreendendo toda a altura. A porta deverá ser equipada com gaxeta, dobradiças embutidas e trinco, deverão ser providas aletas de ventilação, com telas de proteção contra insetos, de material não corrosível.

As partes externas não deverão apresentar sinais de solda ou de furação para não ferir a boa aparência do cubículo e deverão ter todas as faces retas sem saliências ou reentrâncias.

As portas deverão ser providas de dobradiças do tipo embutido para acesso aos disjuntores e/ ou outros componentes, possuindo maçanetas providas de trinco do tipo Cremona e fechadura do tipo yale operadas por chave mestra.

As dobradiças e partes móveis, onde a tinta possa soltar ou descascar, deverão ser feitas de material não ferroso, como latão, bronze ou aço inoxidável, Pinos e arruelas de dobradiças deverão ser feitos de aço inoxidável.

A entrada e saída dos cabos devera poder ser feita por cima e por baixo devendo ser previstos suportes, furações e aberturas necessárias. Os espaçamentos entre condutores deverão obedecer às normas das entidades anteriormente citadas, bem como aos valores constantes desta especificação.

As fases deverão ser identificadas com pintura nas seguintes cores:

- Fase A – azul
- Fase B – branco
- Fase C – violeta
- Neutro – azul claro
- Terra – verde

O arranjo das fases vista da parte frontal dos cubículos deverá ser A, B, C (da esquerda para a direita, de cima para baixo e da frente para trás).

Os dispositivos, barramentos e outros equipamentos envolvendo circuitos trifásicos, deverão sempre que possível atender a sequência de fases. Os barramentos deverão ser de cobre rígido de alta condutividade, dimensionados para suportar os esforços térmicos e mecânicos devido a um curto circuito igual ao indicado nos desenhos do projeto.

Os isoladores das barras deverão ser de epóxi e deverão suportar os esforços citados no item anterior, com espaçamento mínimo a terra de 4cm. Uma barra de terra de cobre rígido, não inferior a 50% do barramento principal, deverá ser prevista.

A barra de terra e respectivos conectores para aterramento deverão ser capazes de conduzir por um período de 2 (dois) segundos a corrente de curto circuito indicada para os barramentos principais.

Para barras e conexões, a elevação máxima de temperatura permitida acima do ambiente de 40°C será de 30°C para a corrente nominal em regime contínuo, devendo ainda as derivações e emendas ser prateadas contra oxidação e o aparafusamento permitir que a pressão se mantenha constante com a variação de temperatura.

Os instrumentos, chaves de controle e lâmpadas indicadoras deverão ser instalados na parte frontal do cubículo. As lâmpadas indicadoras deverão ser facilmente substituídas pela parte frontal com o cubículo sob tensão. O acesso aos equipamentos internos deverá ser feito frontalmente por meio de porta.

Os cubículos deverão ter calhas de PVC com tampas facilmente removíveis para passagem dos fios de controle que deverão ser ligadas a réguas terminais convenientemente localizadas. Os fios não deverão ficar pendurados pelos respectivos terminais, mais sim devidamente suportados.

Os condutores de controle (se aplicável) serão de cobre com isolamento termoplástico (não propagadores de chama), isolado para 750V, formação mínima 7 (sete) fios e seção mínima de 1,5mm², exceto os condutores dos circuitos dos transformadores de corrente que deverão ter seção mínima de 2,5mm².

Todas as conexões internas deverão ser executadas com conectores apropriados não sendo admitidas emendas na fiação. As pontas dos fios e cabos de controle e sinalização não devem ser estanhadas para formar terminais de ligação as regras, devendo-se usar terminais de pressão pré-isolados do tipo “olhal”. Cada condutor devere possuir identificação de material indelével.

Todas as ligações internas e ligações externas de comando e controle dos painéis deverão ser feitas através de réguas terminais. As réguas terminais deverão ser para 750V, nas capacidades de corrente adequadas, devendo cada terminal ser numerado de forma visível e permanente. A cada borne não deverão ser ligados mais de dois condutores. As réguas terminais deverão apresentar bornes livres da reserva na proporção de 20% daqueles ocupados.

Caixas dos instrumentos, reles e dispositivos similares deverão ser considerados como devidamente aterrados quando conectados a estrutura do cubículo por parafusos de metal. O mesmo se aplica as carcaças dos transformadores de instrumentos.

Os conectores e terminais para a ligação a fiação externa deverão constar do fornecimento e serão do tipo a compressão, para condutores de cobre.

Deverão ser fornecidas plaquetas de identificação para todos os circuitos dos cubículos. As plaquetas deverão ser preferencialmente de acrílico aparafusadas, contendo letras brancas em fundo preto. Não serão aceitas plaquetas fixadas com fitas adesivas dupla face.

As plaquetas deverão ser aprovadas pela Contratante ou seu representante e deverão contar no mínimo a sigla, tensão, frequência, no de fases e ano de fabricação.

No lado interno da porta haverá um encaixe adequado para portar uma cópia plotada de desenho feito no formato ao dobrado para formato A4.

9.6.1.2. Barramentos

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico de alta condutividade, com juntas e derivações revestidas de prata, perfeitamente alinhadas e aparafusadas firmemente para assegurar boa condutividade, seção retangular, dimensionados de acordo com a corrente nominal e a corrente de curto circuito do sistema e suportados por isoladores de epóxi ou resina poliéster.

Todos os quadros deverão ser providos de um barramento de neutro e de um barramento de terra, igualmente em cobre eletrolítico, os quais deverão possuir o mesmo número de pontos de conexão que os de circuitos.

Os Barramentos deverão ser firmemente fixados sobre isoladores.

Os barramentos deverão ser identificados com pintura nas seguintes cores:

- Fase A – azul
- Fase B – branco
- Fase C – violeta

- Neutro – azul claro
- Terra – verde

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do duto.

As barras e seus suportes deverão ser dimensionados para suportar a corrente suportável nominal de curta duração, 1s. As barras principais deverão ter seção constante em toda a sua extensão, sendo dimensionadas para a corrente nominal, conforme indicada em projeto.

Os quadros de distribuição e manobra deverão possuir barra de aterramento, fixada na parte inferior, em toda a sua extensão, provida de dois conectores para cabos, em cada uma das extremidades.

9.6.1.3. Fiação interna

Os condutores dos circuitos de controle e proteção deverão possuir isolamento termoplástico (PVC ou EPR), resistente à umidade, óleo e ozona, não propagador de chama adequado à operação contínua dos condutores na temperatura de 70 °C. A classe de isolamento dos condutores deverá ser 600V. Os condutores serão de cobre estanhado, encordoado e flexíveis. Os condutores sujeitos a dobramentos frequentes, como os que ligam os componentes montados nos painéis basculantes a itens instalados no interior do cubículo, deverão ser de encordoamento extra flexível, NEMA classe K ou equivalente. A bitola mínima dos condutores é 4 mm² para circuitos secundários de transformadores de corrente, e 2,5 mm² para circuitos em geral. Os condutores deverão atender à Norma ABNT NBR NM 280.

Os blocos terminais deverão ser do tipo com barreiras isoladoras, moldados em plástico resistente a impactos e a temperaturas elevadas. Os terminais deverão ser do tipo de aparafusados, adequados a receber conectores aptos a estabelecer conexões à prova de vibrações; deverão ser isolados para 600V e possuírem capacidade mínima de condução de corrente de 30A. Os blocos terminais para os circuitos secundários de transformadores de corrente deverão ser do tipo de curto circuito. Deverá ser previsto 20% de terminais reserva do total de terminais utilizados.

A fixação deverá ser provida de conectores do tipo reforçado e pré-isolado, com olhal para ligação terminal e luva de compressão para a conexão do condutor.

Todos os condutores deverão terminar em bornes de equipamentos ou em blocos terminais. A fiação entre componentes do cubículo e entre estes os blocos terminais deverá ser condicionada em canaletas de material plástico não propagador de chama, com tampas removíveis, instaladas no interior do cubículo em posição horizontal e/ou vertical. A fiação fora das canaletas deverá ser mínima e, quando utilizada, emprega-se grupos de cabos amarrados (chicotes), dispostos horizontal e verticalmente e fixados à estrutura por meio de braçadeiras de material isolante. O desdobramento dos grupos de cabo deverão possuir pequeno raio de curvatura. Deverá ser dada atenção especial aos condutores dos itens instalados nas portas ou em outras partes basculantes, para que seja possível um giro de 180 graus das portas ou das outras partes basculantes sem provocar danos ou esticamentos nos condutores.

9.6.1.4. Placas de identificação

Cada quadro de distribuição de baixa tensão deverá ser fornecido com uma placa de identificação, feita de aço inoxidável, contendo, no mínimo, as informações relacionadas no Item 10 da Norma NBR- 60439 da ABNT.

As placas de identificação deverão ser fixadas na parte frontal externa dos quadros de distribuição de baixa tensão.

9.6.1.5. Intertravamentos elétricos

Deverão ser previstos os seguintes intertravamentos elétricos nos quadros de distribuição e manobra de baixa tensão:

- Bloqueio para impedir a partida de dois ou mais equipamentos concomitantemente;
- Bloqueio para impedir a partida do equipamento (reserva), estando os equipamentos (principais) em funcionamento.

9.6.1.6. Tratamento das superfícies e pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições. Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes:

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

9.6.2. Processo executivo

Os diversos quadros de uma área deverão ser perfeitamente alinhados e dispostos de forma a apresentar conjunto ordenado. Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre o piso, através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

A fixação dos eletrodutos aos quadros deverá ser feita por meio de buchas e arruelas roscadas.

Após a conclusão da montagem, da enfição e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao da tabela 81 do anexo J da NBR-5410:2008.

Antes da energização dos Quadros, todas as conexões deverão ser revistas quanto a aperto de parafusos e fixação de disjuntores e cabos, a fim de serem evitados acidentes por sobreaquecimento ou deslocamento de conexões.

10. SERVIÇOS DIVERSOS

10.1. REMOÇÃO DE FORROS

Corresponde aos serviços de desmontagem do forro, independentemente do tipo, nos locais necessários para passagem de tubulações ou instalação de aparelhos de ar condicionado e afins.

As placas e perfis deverão ser preservados para posterior reinstalação nos locais onde necessários ou para recuperar os trechos removidos de forma temporária.

10.2. REINSTALAÇÃO DE FORROS

Corresponde aos serviços de reinstalação de forro, independentemente do tipo. O custo inclui a mão de obra para a reinstalação mais os custos de acessórios e suportes.

10.3. REMOÇÃO / REALOCAÇÃO DE DUTOS EXISTENTES PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE AR CONDICIONADO

Corresponde aos custos de desmontagem de dutos ou outras interferências existentes nos locais de instalação das unidades internas.

Registra-se que a rede de dutos atualmente existente não será removida em sua totalidade, sendo feitas as adequações necessárias para a nova instalação.

11. SERVIÇOS FINAIS

11.1. LIMPEZA GERAL

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na limpeza de obras atenderão às recomendações das práticas de construção. Os materiais serão cuidadosamente armazenados em local seco e adequado.

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios. Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas. Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

Deverão ser cuidadosamente removidas todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias, luminárias e peças e metais sanitários. Para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a Contratada deverá executar todos os arremates que julgar necessários, bem como os determinados pela Fiscalização.

11.2. AS BUILT

Deverão ser providenciados os as builts da obra. O material deverá ser entregue em modelo BIM, LOD500, partindo do modelo Revit (autodesk) disponibilizado pelo Contratante.