

# **CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS**

**OUTUBRO / 2022**

<b>I.OBJETIVO.....</b>	<b>3</b>
<b>II.CAMPO DE APLICAÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>III.TEMPO DE DURAÇÃO DA OBRA.....</b>	<b>3</b>
<b>IV.REFERÊNCIAS.....</b>	<b>3</b>
<b>V.CONVENÇÕES E SERVIÇOS GERAIS.....</b>	<b>3</b>
<b>VI.GENERALIDADES.....</b>	<b>4</b>
<b>VII.DESCRICÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>10</b>
<b>1.DISPOSIÇÕES GERAIS.....</b>	<b>10</b>
<b>2.SERVIÇOS PRELIMINARES.....</b>	<b>18</b>
<b>3.FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS.....</b>	<b>24</b>
<b>4.ALVENARIAS E DIVISÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>5.ESQUADRIAS EM GERAL.....</b>	<b>30</b>
<b>6.IMPERMEABILIZAÇÕES.....</b>	<b>36</b>
<b>7.REVESTIMENTOS.....</b>	<b>40</b>
<b>8.PISOS.....</b>	<b>46</b>
<b>9.PINTURA.....</b>	<b>54</b>
<b>10.BANCADAS, LOUCAS, METAIS E ACESSÓRIOS.....</b>	<b>58</b>
<b>11.URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO.....</b>	<b>60</b>
<b>12.ESTRUTURA METÁLICA.....</b>	<b>57</b>
<b>13.INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS.....</b>	<b>69</b>
<b>14.INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....</b>	<b>84</b>
<b>15.AS BUILT.....</b>	<b>142</b>
<b>16. SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>142</b>

## **I. OBJETIVO**

Estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas necessárias para a construção do CEERCA (Complexo Esportivo, Educacional, Recreativo e Cultural de Andrelândia), na Rua Walter Octacilio Silva s/nº Bairro Santos Dumont, a partir das informações contidas neste CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS, na PLANILHA ORÇAMENTÁRIA e no conjunto de PROJETOS.

## **II. CAMPO DE APLICAÇÃO**

Este documento aplica-se ao processo de licitação para fins de contratação dos serviços da construção do CEERCA.

## **III. TEMPO DE DURAÇÃO DA OBRA**

O tempo de duração da obra será de 12 (doze) meses.

## **IV. REFERÊNCIAS**

Constituem partes integrantes desta especificação, os seguintes projetos:

- Arquitetura
- Estrutura Metálica
- Fundações
- Estrutura de Concreto
- Instalações

## **V. CONVENÇÕES**

- CONTRATANTE: Prefeitura de Andrelândia;
- CONTRATADA: Empresa que, por meio de contrato, irá executar a obra;
- FISCALIZAÇÃO: Engenheiro civil ou Arquiteto designado pela CONTRATANTE com objetivo de fiscalizar a execução da obra, ou comissão formalizada para este fim;
- FABRICANTE: Empresa fornecedora do material a ser empregado na obra;
- PROJETOS: Conjunto de documentos e desenhos contendo as informações técnicas necessárias para a realização do empreendimento;
- PLANILHA DE QUANTITATIVO DE SERVIÇOS: Planilha de relação e quantificação dos serviços a serem executados na obra;

- EQUIVALENTE APROVADO: Todos os materiais ou equipamentos citados na presente especificação técnica admitem substituição por outros equivalentes (mesma função e desempenho técnico), sob consulta e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A comprovação das características deverá, a critério da CONTRATANTE e sem onerá-la, basear-se em ensaios tecnológicos normatizados.

O FABRICANTE escolhido deverá ter seus produtos de acordo com as normas da ABNT.

## **VI. GENERALIDADES**

A execução dos serviços deverá obedecer rigorosamente, em todos os pormenores, aos seguintes itens:

- Desenhos, especificações e demais documentos integrantes do Projeto;
- Normas pertinentes do Manual de Obras Públicas - SETOP MG;
- Os serviços deverão ser executados de acordo com a presente especificação, sendo que qualquer solicitação de modificação deverá ser encaminhada, por escrito e fundamentada, à FISCALIZAÇÃO, a qual deverá submetê-la aos projetistas, para análise. Qualquer esclarecimento adicional sobre os serviços a serem executados, objetos da presente especificação, poderá ser obtido na FISCALIZAÇÃO;
- Requisitos de Normas e/ou Especificações, Métodos de Ensaio e Terminologia, estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Recomendações, instruções e Especificações de fabricantes de materiais e/ou de Especificações em sua aplicação ou na realização de certos tipos de trabalhos;
- Dispositivos aplicáveis das legislações vigentes (Federal, Estadual ou Municipal), relativos a materiais, segurança, proteção e demais aspectos das construções;
- Normas de Segurança de Trabalho vigentes e aplicáveis a este caso.

Todas as liberações necessárias junto às concessionárias locais e órgãos fiscalizadores serão de responsabilidade da CONTRATADA, bem como o pagamento de todas as despesas que se fizerem necessárias à completa execução dos serviços.

Antes do início da execução de cada serviço, deverão ser verificadas, diretamente na obra e sob a responsabilidade da CONTRATADA, as condições técnicas e as medidas locais ou posições a que ele se destinar.

A PLANILHA DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS são orientativas. Cabe a CONTRATADA providenciar as próprias listas e planilhas.

Todas as imperfeições verificadas nos serviços vistoriados, bem como discrepâncias deles em relação aos desenhos e Especificações, deverão ser corrigidas antes do prosseguimento dos trabalhos.

Considerando que a CONTRATADA tem qualificação técnica e comprovada capacidade para a execução dos serviços objetos da presente especificação, de modo algum será aceita qualquer alegação, durante a execução do contrato, quanto a possíveis indefinições, omissões ou incorreções contidas no conjunto de elementos que constituem o presente projeto, como pretexto para cobrar materiais/equipamentos e/ou serviços ou alterar a composição de preços unitários.

A CONTRATANTE informa por meio deste documento que o terreno destinado a obra, não é contemplado pelos serviços urbanos de rede de esgoto, rede de água e energia elétrica.

A obra terá, a cargo da CONTRATADA, as instalações provisórias necessárias ao seu bom funcionamento, a saber: barracão com depósito e banheiro, água, energia elétrica e demais itens necessários a atender as normas relativas à segurança e qualidade de prestação de serviço da construção civil. Também deverão ser montados espaços destinados à administração da obra e fiscalização.

Na fase adequada da obra, a CONTRATADA deverá providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás e energia elétrica, arcando com os custos correspondentes.

A CONTRATADA manterá organizadas, limpas e em bom estado de higiene as instalações do canteiro de serviço, especialmente as vias de circulação, passagens e escadarias, refeitórios e alojamentos, coletando e removendo regularmente as sobras de materiais, entulhos e detritos em geral.

Caberá à CONTRATADA manter vigias que controlem a entrada e saída de materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, bem como manter a ordem e disciplina em todas as dependências do canteiro de serviço.

Competirá à CONTRATADA fornecer todas as ferramentas, máquinas, aparelhos e equipamentos adequados à perfeita execução dos serviços contratados.

A administração da obra será exercida por Arquiteto ou Engenheiro responsável técnico que, para o bom desempenho de suas funções, deverá contar com tantos funcionários quantos forem necessários ao bom andamento da administração.

A CONTRATADA fornecerá aos funcionários todos os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI), tais como: capacetes e óculos especiais de segurança, protetores faciais, luvas e mangas de proteção, botas de borracha e cintos de segurança, de conformidade com a natureza dos serviços e obras em execução.

A CONTRATANTE realizará inspeções periódicas no canteiro de serviço, a fim de verificar o cumprimento das medidas de segurança adotadas nos trabalhos, o estado de conservação dos equipamentos de proteção individual e dos dispositivos de proteção de máquinas e ferramentas que ofereçam riscos aos trabalhadores, bem como a observância das demais condições estabelecidas pelas normas de segurança e saúde no trabalho.

Cumprirá à CONTRATADA manter no canteiro de serviço medicamentos básicos e pessoal orientado para os primeiros socorros nos acidentes que ocorram durante a execução dos trabalhos, nos termos da NR 18, em especial um Técnico em Segurança do trabalho.

Caberá à CONTRATADA comunicar à FISCALIZAÇÃO e, nos casos de acidentes fatais, à autoridade competente, da maneira mais detalhada possível, por escrito, todo tipo de acidente que ocorrer durante a execução dos serviços e obras, inclusive princípios de incêndio, ficando desde já claro que na ocorrência deste fato, a CONTRATADA deverá ser responsável exclusivamente pelo fato ocorrido, isentando assim, qualquer responsabilidade da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá elaborar projeto como construído (as built), o qual deverá ser entregue até a data de recebimento provisório da obra, incluindo todas as alterações executadas nos projetos originais e efetivamente implementadas.

O Projeto como construído será elaborado a partir dos projetos originais com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser fornecidas: uma cópia “plotada” em papel sulfite, uma cópia digital em sistema CAD compatível com o aplicativo AUTOCAD 2008.

A entrega final dos projetos as built deve conter:

- Data da última atualização;
- Assinatura dos responsáveis técnicos pela elaboração e pela fiscalização do projeto as built;

- Os documentos deverão ser organizados em caixas-arquivo. As plantas deverão ser entregues em papel dobrado no formato A4. Nas caixas arquivo será acondicionado todo o material entregue, em adequada sequência, com todas as plantas em papel sulfite dobradas. Todos os volumes terão o seu conteúdo identificado na parte externa das caixas. Os discos CD-ROM deverão ser apresentados em conjunto com as pranchas.

A CONTRATADA deverá providenciar, junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais e concessionárias de serviços públicos, a vistoria e regularização dos serviços e obras concluídos, como a Prefeitura Municipal (Habite-se ou Certificado de Conclusão), o Corpo de Bombeiros (Prevenção e Combate a Incêndio), as concessionárias de energia elétrica e de telefonia (Entrada de Energia Elétrica e Telefonia) e as concessionárias de gás, água e esgotos (Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Gás Combustível).

Ficará a cargo da CONTRATADA adquirir livro “Diário de Obra”, conforme determinado pelo CREA, para preenchimento em conjunto com a FISCALIZAÇÃO. O diário deve ficar disponível na obra para vistas pela FISCALIZAÇÃO.

O diário de obras, com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações que tenham implicação contratual, como: modificações de projeto, conclusão e aprovação de serviços e etapas construtivas, autorizações para execução de trabalho adicional, autorização para substituição de materiais e equipamentos, ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, irregularidades e providências a serem tomadas pela CONTRATADA e FISCALIZAÇÃO.

#### MÃO DE OBRA / ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Toda mão-de-obra deverá ser de melhor categoria, experiente, habilitada e especializada na execução de cada serviço.

Antes do início de cada serviço deverá ser providenciada permanente proteção contra: choques, entupimentos, vazamentos, respingos de argamassa, tintas e adesivos, mudanças bruscas de temperatura, calor e frio, ação de raios solares diretos, incidência de chuvas, ventos fortes, umidade, imperícia de operadores e ocorrências nocivas de todos os tipos.

Deverão ser protegidos:

- Os serviços adjacentes já realizados ou em execução;
- Os serviços a serem realizados, de acordo com a respectiva especificação;
- Áreas, obras e edificações vizinhas;

- Veículos e transeuntes;
- Outros bens, móveis ou imóveis.

A CONTRATADA deverá requerer dos FABRICANTES de materiais, bem como de montadores ou instaladores especializados, conforme se fizer necessário, a prestação de ininterrupta assistência técnica, durante o desenvolvimento dos trabalhos realizados até a sua conclusão.

## MATERIAIS

Todo material destinado às obras deverá ser obrigatoriamente de primeira qualidade, sem uso anterior, embalagem lacrada, dentro do prazo de validade e satisfazer rigorosamente os seguintes documentos:

- Especificação dos materiais e recomendações para aplicação/execução, contidas nesse caderno;
- Normas e/ou Especificações da ABNT ou de Entidades congêneres, inclusive estrangeiras.

As características dos materiais deverão ser rigorosamente verificadas no ato de seu recebimento e antes de seu emprego, mediante comparação com as respectivas amostras (ou protótipos) previamente aprovadas pela CONTRATANTE. Todos os materiais entregues na obra deverão estar acompanhados da respectiva Nota Fiscal e demais documentos necessários à sua aplicação e/ou utilização, como manuais, por exemplo.

A comprovação das características dos materiais deverá, a critério da CONTRATANTE e sem onerá-la, basear-se em ensaios tecnológicos normatizados.

Todos os materiais deverão ser mantidos afastados do contato direto com o solo, cortes de terreno ou paredes de alvenaria, mesmo quando fornecidos em embalagens.

Os locais de armazenamento deverão ser especialmente preparados e previamente designados e/ou aprovados pela CONTRATANTE, além de mantidos constantemente limpos, em perfeita e permanente arrumação.

A CONTRATADA deverá estocar e armazenar os materiais de forma a não prejudicar o trânsito de pessoas e a circulação de materiais, obstruir portas e saídas de emergência e impedir o acesso de equipamentos de combate a incêndio.



Os produtos fornecidos a granel deverão ser armazenados em montes ou pilhas, separados (conforme a espécie, o tipo, a qualidade ou outro fator de diferenciação) por compartimentos ou distância suficientes para impedirem a ação da natureza e/ou erosão e a mistura entre eles.

Todos os locais de depósitos deverão ser abrigados contra raios solares diretos, chuvas e vento. Deverá ser dedicado, por parte da CONTRATADA, especial cuidado ao armazenamento de produtos voláteis ou facilmente inflamáveis, que deverão ser resguardados do calor intenso, de fagulhas, brasas e chamas, bem como afastados das outras dependências da obra.

## FORNECIMENTO

A CONTRATADA deverá fornecer a totalidade dos materiais, ferramentas, andaimes, equipamentos e mão-de-obra para a perfeita execução dos serviços especificados.

A CONTRATADA deverá ainda fornecer todos os dispositivos e acessórios, materiais, ferramentas, ou complementares, eventualmente não mencionados em Especificações e/ou não indicados em desenhos do projeto, mas imprescindíveis à completa e perfeita realização da obra.

As quantidades de fornecimento deverão ser suficientes para manter o andamento ininterrupto das obras, respeitar o cronograma aprovado pela CONTRATANTE e atender prontamente a reposição.

As aquisições de materiais e execução serviços deverão ser efetivados somente depois de aprovadas pela CONTRATANTE as respectivas amostras, protótipos, desenhos de fabricação, instalação ou montagem.

## MEDIÇÃO E RECEBIMENTO

Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento os serviços e obras efetivamente executados pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, respeitada a rigorosa correspondência com o projeto e suas modificações expressa e previamente aprovadas pela CONTRATANTE.

A medição de serviços e obras será baseada em relatórios periódicos elaborados pela FISCALIZAÇÃO, registrando os levantamentos, cálculos e gráficos necessários à discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente executados.

A discriminação e quantificação dos serviços e obras considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao contrato. A CONTRATANTE deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela CONTRATADA com base nas medições de serviços aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.

## **VII. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

#### **1.1. PESSOAL TÉCNICO / ADMINISTRATIVO**

##### **1.1.1. ENGENHEIROS RESIDENTE, PLANEJAMENTO E INSTALAÇÕES**

A obra será acompanhada em tempo integral por 01 engenheiro civil devidamente inscrito no CREA, com experiência profissional comprovada por atestados de capacidade técnica em obras de edificações de porte equivalente.

#### **1.2. PESSOAL DE PRODUÇÃO**

##### **1.2.1. MESTRE DE OBRAS**

Deverá constar no quadro de pessoal, em horário integral, 01 mestre de obras com experiência em função idêntica em obras de características semelhantes.

##### **1.2.2. ENCARREGADOS**

Deverá constar no quadro de pessoal, em horário integral, 03 encarregados de instalações, estrutura, alvenarias e acabamentos com experiência em função idêntica em obras de características semelhantes.

##### **1.2.3. TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**

Deverá constar no quadro de pessoal, em horário integral, 02 técnico em edificações com experiência em função idêntica em obras de características semelhantes.

#### **1.2.4. TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO**

Deverá constar no quadro de pessoal, em horário integral, 01 técnico em segurança do trabalho devidamente inscrito no CREA, com experiência em função idêntica em obras de características semelhantes.

### **1.3. PESSOAL DE APOIO**

#### **1.3.1. VIGIA DIURNO / PORTEIRO**

Deverá constar no quadro de pessoal 02 vigias/porteiros, para o turno diurno todos os dias úteis;

#### **1.3.2. VIGILANTE NOTURNO ESPECIALIZADO**

Deverá constar no quadro de pessoal 02 vigilantes especializado, para o turno noturno todos os dias, e para os finais de semana e feriados, em regime de revezamento.

#### **1.3.3. ALMOXARIFE E AUXILIAR**

Deverá constar no quadro de pessoal, em horário integral, 01 almoxarife e 01 auxiliar com experiência de função idêntica em obras de características semelhantes.

#### **1.3.4. AUXILIAR DE ESCRITÓRIO**

Deverá constar no quadro de pessoal, em horário integral, 01 assistente administrativo e auxiliar de escritório chefe de pessoal com experiência de função idêntica em obras de características semelhantes.

### **1.4. BENEFÍCIOS E ENCARGOS ADICIONAIS A FUNCIONÁRIOS**

#### **1.4.1. CAFÉ DA MANHÃ / LANCHE**

Deverá ser fornecido pela CONTRATADA conforme previsto em convenção coletiva ou acordo sindical;

#### **1.4.2. CESTA BÁSICA**

Deverá ser fornecida pela CONTRATADA conforme previsto em convenção coletiva ou acordo sindical;

#### **1.4.3. UNIFORME**

Deverá ser fornecido pela CONTRATADA uniforme conforme previsto em lei, convenção coletiva ou acordo sindical.

#### **1.4.4. SEGURO CONTRA ACIDENTES PESSOAIS**

Deverá ser fornecido pela CONTRATADA o seguro contra acidentes pessoais conforme previsto em convenção coletiva ou acordo sindical.

#### **1.4.5. VALE TRANSPORTE**

Deverá ser fornecido pela CONTRATADA conforme previsto em convenção coletiva ou acordo sindical.

#### **1.4.6. ALIMENTAÇÃO**

Deverá ser fornecida pela CONTRATADA conforme previsto em convenção coletiva ou acordo sindical.

### **1.5. EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS**

Os custos de equipamentos tais como betoneiras, vibradores, caminhões, etc. estão incluídos nas composições dos serviços a serem executados.

#### **1.5.1. EQUIPAMENTOS LEVES**

A CONTRATADA deverá arcar com todos os custos referentes à utilização das ferramentas e equipamentos leves necessários para a execução dos serviços, tais como: grupo gerador, furadeira, serra circular, serra mármore, lixadeira, pá, carrinho de mão, enxada e outros.

## **1.5.2. ANDAIMES, INCLUINDO FORRAÇÃO**

O dimensionamento dos andaimes, sua estrutura de sustentação e fixação serão feitos por profissional legalmente habilitado. Os andaimes têm de ser dimensionados e construídos de modo a suportar, com segurança, as cargas de trabalho a que estarão sujeitos. O piso de trabalho dos andaimes deve ter forração completa, não escorregadia, ser nivelado e fixado de modo seguro e resistente. A madeira para confecção de andaimes deve ser de primeira qualidade, seca, sem apresentar nós e rachaduras que comprometam a sua resistência. É proibida a utilização de aparas de madeira. Os montantes do andaime terão seus encaixes travados com parafusos, contrapinos, braçadeiras ou similares. Os painéis destinados a suportar os pisos e/ou funcionar como travamento, após encaixados nos montantes, têm de ser contrapinados ou travados com parafusos, braçadeiras ou similares. As peças de contraventamento necessitam ser fixadas nos montantes por meio de parafusos, braçadeiras ou por encaixe em pinos, devidamente travados ou contrapinados, de modo que assegurem a estabilidade e a rigidez necessária ao andaime.

## **1.6. CONSUMOS GERAIS**

### **1.6.1. TARIFAS DE ÁGUA / ESGOTO**

Os custos do consumo de água e a tarifa de esgoto até a entrega e desmobilização da obra serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta o pagamento em dia das contas e quaisquer encargos relativos ao serviço.

### **1.6.2. TARIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA**

Os custos do consumo de energia elétrica até a entrega e desmobilização da obra serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta o pagamento em dia das contas e quaisquer encargos relativos ao serviço.

### **1.6.3. TARIFAS DE TELEFONE FIXO**

Os custos do consumo de telefone fixo até a entrega e desmobilização da obra serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta o pagamento em dia das contas e quaisquer encargos relativos ao serviço.

#### **1.6.4. TARIFAS DE INTERNET**

Os custos do consumo de internet até a entrega e desmobilização da obra serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta o pagamento em dia das contas e quaisquer encargos relativos ao serviço.

#### **1.6.5. MATERIAL DE ESCRITÓRIO**

Os custos do consumo dos materiais de escritório para o uso da obra, tais como: impressos de diários de obra, impressos de controle, formulários de compras, solicitações de cotações, cartões de ponto, carimbos, canetas, lápis e afins, até a entrega e desmobilização da obra serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

#### **1.6.6. REPROGRAFIA - PLOTAGENS E CÓPIAS**

Os custos com reprografias em geral até a entrega e desmobilização da obra serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

### **1.7. SERVIÇOS INICIAIS**

#### **1.7.1. PLACAS DE OBRAS**

A CONTRATADA obriga-se a mandar confeccionar, e conservar na obra, a respectiva placa conforme exigido pela Legislação e medindo aproximadamente 3.0x1.5m, em chapa galvanizada de 0.26, afixada com rebites 540 e parafusos de 3/8", em estrutura metálica viga U 2", enrijecida com metalon 20x20, suporte em eucalipto autoclavado pintadas, atendendo a orientações da CONTRATADA.

#### **1.7.2. TAPUME**

Os tapumes deverão ser executados seguindo as orientações da secretaria de obras.

A CONTRATADA deverá fazer a manutenção periódica dos tapumes, substituindo as peças danificadas (chapas de compensado) e refazendo a pintura, a critério da fiscalização.

**OBSERVAÇÃO:** O fechamento com tapume deverá ser realizado em cada Prédio conforme andamento dos trabalhos na obra.

### **1.7.3. CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS**

Todo o material usado para a construção do barracão, (chapas de compensado, vasos sanitários, esquadrias, telhas, madeiramento, etc) deverá ser retirado com o devido cuidado ao final da obra ou quando a FISCALIZAÇÃO determinar.

#### **1.7.3.1. BARRACÃO DE OBRA**

Deverão ser previstos 02 barracões. O barracão será dimensionado pela construtora para abrigar: escritório e sanitário da FISCALIZAÇÃO, escritório e sanitário da CONTRATADA, refeitório, vestiários e sanitários de operários, depósito de cimento/argamassa e almoxarifado.

A área para atender ao especificado acima deverá ser devidamente dimensionada dentro das necessidades de cada unidade.

Deverão ser executadas as instalações completas para a instalação de aparelhos de ar-condicionado de janela – os aparelhos serão fornecidos pela CONTRATADA.

#### **LOCALIZAÇÃO DENTRO DO CANTEIRO**

A localização do barracão, bem como a distribuição dos respectivos compartimentos e layout do canteiro de obra, será objeto de estudo pela CONTRATADA, que deverá apresentar projeto à FISCALIZAÇÃO para aprovação.

#### **ESTRUTURA**

O barracão terá estrutura de madeira, dimensionada para suportar as respectivas cargas, sendo as paredes divisórias e vedações em chapa de madeira compensada laminada resinada, espessura 12,0 mm e terá pé direito mínimo de 2,70m.

As juntas deverão ser vedadas externamente com sarrafos de pinho de 5,0 x 2,0 cm.

O fechamento de todas as instalações sanitárias deverá ser de alvenaria, compondo os locais de chuveiro com altura de 2,20m para alvenarias externas e 1,80m para divisórias internas dos chuveiros.

O fechamento dos 0,50m restante será em tela, conforme descrito no item ILUMINAÇÃO/VENTILAÇÃO.

#### **PISOS**

Todos os pisos do primeiro pavimento terão acabamento em cimentado natado.

## COBERTURA

O telhado será de telhas onduladas de fibrocimento, espessura 6,0 mm, pé-direito mínimo de 2,70 m ou respeitar o que determina o Código de Edificações do Município, possuindo um beiral mínimo de 1,00m (frente e fundos) e 0,50m nas laterais.

Para o escritório da FISCALIZAÇÃO, colocar isolamento térmico (isopor), espessura mínima 15,0mm sob as telhas.

## ACABAMENTOS

O barracão receberá pintura PVA na cor cinza, interna e externamente, com o número de demãos necessárias para o perfeito cobrimento da superfície.

A alvenaria dos sanitários deverá ser chapiscada e rebocada, com posterior pintura PVA na cor cinza.

## EQUIPAMENTOS

Deverão ser fornecidas mesas e cadeiras para todos os funcionários no refeitório, além da instalação de bebedouro conforme determinação da Norma Regulamentadora NR-18.

Também, deverá ser fornecido um escaninho para cada funcionário no vestiário.

Deverão ser dispostos no canteiro de obra, extintores de incêndio tipo ABC, de tal maneira que o percurso máximo entre qualquer foco de incêndio e o local onde está instalado o extintor não seja superior a 20 m.

### **1.7.3.2. CENTRAL DE ARMAÇÃO E CENTRAL DE CARPINTARIA**

Construir abrigo em pilares de madeira e cobertura com engradamento de madeira e telha de amianto com adequada para abrigar a central de carpintaria e a central de armação.

### **1.7.3.3. INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA / ESGOTO, INCLUSIVE RESERVATÓRIO**

As ligações provisórias de água e esgoto para o canteiro obedecerão, rigorosamente, às prescrições das concessionárias, devendo ser instalado um padrão provisório de água para atender ao canteiro de obras e instalação de rede de esgoto.

O(s) reservatório(s) d'água será (ão) em fibra, com capacidade mínima de 3.000 litros, dotado de tampa, para atender todo o canteiro, inclusive barracão, sem interrupção de fornecimento, durante todo o dia.



Observação: Não está sendo considerada água para abastecer o canteiro durante a concretagem, cura ou outro serviço que requeiram suplementação de água.

#### **1.7.3.4. INSTALAÇÃO PROVISÓRIA DE ENERGIA ELÉTRICA**

A ligação provisória de energia elétrica para o canteiro obedecerá às prescrições da concessionária. O padrão provisório, a distribuição da energia para os equipamentos de utilização na obra, bem como as taxas de ligação e desligamento junto à Concessionária, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

#### **1.7.4. PPCI**

Deverão ser instalados extintores de incêndio, conforme especificado abaixo.

##### **1.7.4.1. EXTINTOR INCÊNDIO ÁGUA PRESSURIZADA 10L INCLUSIVE SUPORTE PAREDE CARGA COMPLETA, FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO**

Deverão ser fornecidos extintores de incêndio de água pressurizada, sendo dimensionados e instalados conforme indicação da NR – 18.

##### **1.7.4.2. EXTINTOR INCÊNDIO TP PÓ QUÍMICO 4KG FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO INCLUSIVE SUPORTE PAREDE**

Deverão ser fornecidos extintores de incêndio de pó químico seco, sendo dimensionados e instalados conforme indicação da NR – 18.

##### **1.7.4.3. EXTINTOR DE CO2 6KG - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO INCLUSIVE SUPORTE DE PAREDE**

Deverão ser fornecidos extintores de incêndio de CO2, sendo dimensionados e instalados conforme indicação da NR – 18.

#### **1.7.5. MOBILIZAÇÃO DA OBRA E DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA**

Cabe à CONTRATADA os custos de Mobilização, como transporte e disposição nos espaços destinados na obra, dos seguintes itens necessários a execução dos serviços:

- Material de Escritório;

- Andaimes;
- Betoneiras;
- Furadeiras;
- Lixadeiras;
- Bebedouros;
- Vibradores;
- Bombas;
- Mobiliário do barracão de obra;
- Ferramentas e equipamentos diversos.
- Cabe à CONTRATADA a Desmobilização da obra, arcando com os custos de retirada e transporte do barracão de obras, tapumes, das sobras de material de escritório, equipamentos, restos de material de construção, sobras de almoxarifado etc.

OBS: Todos os materiais que estiverem em condições de uso após a retirada deverão ser disponibilizados para a CONTRATANTE, a critério da FISCALIZAÇÃO.

## **2. SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1. LOCAÇÃO DA OBRA**

Deverá ser feita a locação de toda obra (prédios, áreas, campos, arruamento, redes de infraestrutura, muros, reservatórios enterrados, etc.).

A locação será executada por profissional habilitado, devidamente registrado no CREA, utilizando-se o equipamento de “Estação Total” a partir das referências de nível (RN) e dos vértices de coordenadas implantados no projeto de levantamento topográfico.

Deverá ser feita a conferência da Escritura do terreno com o local.

Deverão ser implantados marcos de concreto (estacas de posição) com cotas de nível perfeitamente definidas para demarcação dos eixos.

A locação terá de ser global, sobre um ou mais quadros de madeira (gabaritos), que envolvam o perímetro da obra.

Após a locação da obra deverá ser feita a conferência total da área do terreno e suas divisas, utilizando os dados do projeto topográfico, do projeto arquitetônico e da escritura do imóvel. A CONTRATADA comunicará então à FISCALIZAÇÃO, que poderá exigir a presença do profissional responsável pela locação, para executar as verificações e alterações que julgar necessárias.

## **2.2. MOVIMENTO DE TERRA**

A execução das escavações implicará na responsabilidade integral da CONTRATADA, pela sua resistência e estabilidade. Todas as escavações serão executadas de modo a não ocasionar danos à vida ou à propriedade. As escavações além de 1,5 metros de profundidade serão taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção, devendo-se observar a natureza do terreno e o volume de material a ser deslocado.

### **NÍVEIS**

Atender no que couber a consideração descrita neste Caderno, no que se refere ao RN, bem como se atentar para compatibilização entre as condições locais e os diversos projetos: estruturais, arquitetônico, de instalações e levantamento planialtimétrico.

Observar a execução das rampas, conforme Projeto de Arquitetura e Estrutural, de forma a permitir sempre fácil acesso.

### **NORMAS**

A execução dos trabalhos de escavações obedecerá além do descrito acima, a todas as prescrições das Normas vigentes na época da execução, principalmente ao que diz respeito a Projeto e Execução de Fundações.

A CONTRATADA deverá seguir rigorosamente as orientações constantes no Projeto Estrutural, parte integrante deste Caderno.

### **2.2.1. LIMPEZA DO TERRENO**

A completa limpeza do terreno será dentro da mais perfeita técnica, tomando os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros e compreenderá os serviços de capina, roçado, remoção do material etc., devendo ser feita de acordo com as normas em vigor e com as devidas autorizações da municipalidade.

Os serviços de roçado e destocamento serão executados de modo a não deixar raízes, vegetação rasteira ou de qualquer outro tipo que possam prejudicar os trabalhos ou a própria obra.

Toda a matéria vegetal resultante do roçado e destocamento bem como todos os entulhos depositados no terreno tem de ser removida do canteiro de obras, não sendo permitida a permanência dos mesmos nos locais/regiões que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural ou da obra, bem como dificultar o trânsito e a segurança dos operários.

Não é permitida a queima de qualquer material.

## **2.2.2. TERRAPLENAGEM**

O movimento de terra deverá considerar toda a área do terreno, inclusive as áreas destinadas às edificações.

### **2.2.2.1. ESCAVAÇÃO MECANIZADA**

Será executado todo o movimento de terra necessário e indispensável para o nivelamento do terreno em cotas que, após execução do acabamento final, atendam aos níveis de piso acabado fixados pelo projeto Arquitetônico Urbano, em todo o terreno.

Executar através de equipamento mecanizado, o corte no terreno até a cota necessária, conforme Projeto Arquitetônico Urbano.

### **2.2.2.2. BOTA FORA DO MATERIAL ESCAVADO, INCLUINDO CARGA E TRANSPORTE**

Todo o material resultante dos serviços de movimento de terra seja ele escavação, bota-fora, deverá ser transportado, independente da distância média e o volume considerado, bem como o tipo de veículo utilizado até local determinado pela municipalidade.

Não será permitido em qualquer fase da obra, depositar material, fora dos limites do terreno, sem a devida autorização do município, ficando a CONTRATADA sujeita às sanções da Prefeitura local.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos deverá contemplar os locais de bota-fora.

Para efeito de orçamento, considerado o Aterro Sanitário que atende ao município.

### 2.2.2.3. ATERRO COMPACTADO

As superfícies a serem aterradas deverão ser previamente limpas, cuidando-se para que nelas não haja nenhuma espécie de vegetação (cortada ou não) nem qualquer tipo de entulho ou restos de demolição eventualmente existentes, quando do início dos serviços.

Os materiais para composição do aterro serão selecionados e convenientemente escolhidos, de primeira categoria, sendo solos sem detritos vegetais, pedras ou entulhos, não podendo também ser utilizadas turfas, argilas orgânicas, nem solos com matéria orgânica, e evitando o emprego de solos expansivos.

O material das escavações poderá ser reutilizado, desde que apresente as características acima.

O controle do aterro deverá ser acompanhado por profissionais especializados em solos, incluindo realização de investigações geotécnicas necessárias para verificação da estabilidade e previsão de seus recalques.

#### LANÇAMENTO

O lançamento do material para a construção do aterro deverá ser feito em camadas sucessivas com espessura máxima solta da ordem de 20cm, compactadas com compactador mecânico (rolo pé-de-carneiro), devendo a espessura ser rigorosamente controlada por meio de pontalete.

É necessário controlar no local as operações de lançamento, homogeneização, umedecimento ou aeração e compactação do material.

As camadas que não tenham atingido as condições mínimas de compactação, ou estejam com espessura maior que a máxima especificada, deverão ser escarificadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactadas, antes do lançamento da camada sobrejacente.

#### CONTROLE TECNOLÓGICO

A compactação das camadas constituintes do aterro deverá ser efetuada de modo a se obter:

- G.C.  $\geq$  100% para valores médios
- G.C.  $\geq$  95% mínimo, para valores individuais.

OBS: a umidade de campo (h) não deverá variar a mais de 2% da umidade ótima (hót) do ensaio de proctor normal –  $h = h_{ót} \pm 2\%$ .

Somente será permitida a utilização de pilões manuais em trabalhos secundários (pequenos volumes de terra: próximo a cintas ou blocos de fundação).

A cota de arrasamento do aterro deverá ser tal que permita o perfeito acabamento dos pisos nas cotas do projeto, inclusive garantindo o nivelamento dos mesmos, com os pisos adjacentes.

Observar as cotas dos respectivos projetos para execução do aterro, inclusive nas áreas externas à projeção da edificação.

Os reaterros de escavações provisórias serão executados com todos os cuidados necessários, de modo a impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, edificações ou logradouros adjacentes.

Os trabalhos de aterros próximos das regiões das estruturas de concreto armado só poderão ser executados depois de decorridos 21 (vinte e um) dias da execução do elemento estrutural, evitando-se vibrações excessivas na região da estrutura.

Executar também a compactação mecânica com nivelamento para preparo da superfície, em todo o terreno onde serão assentados pisos (área do prédio e áreas externas), exceto nos locais de jardim. Ficam a cargo da CONTRATADA as despesas com transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, seja qual for a distância média e o volume considerado, bem como o tipo de veículo utilizado.

#### **CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL**

A Contratada deverá providenciar o transporte dos materiais provenientes da escavação para aterros ou bota-foras. Os materiais dos cortes que tenham classificação e caracterização compatíveis com as Especificações da execução dos aterros poderão ser reaproveitados.

O material necessário para complementação do aterro deverá ser providenciado, observando-se as exigências da municipalidade, sendo que as operações de corte e transporte do material serão por conta da CONTRATADA.

Deverão estar incluídas as despesas com transportes decorrentes da execução dos serviços de preparo do terreno, escavação e aterro, seja qual for a distância e o tipo de veículo utilizado.

##### **2.2.2.3.1. ATERRO**

Executar o aterro compactado para nivelamento do terreno conforme levantamento topográfico e projeto arquitetônico respeitando as cotas especificadas.

##### **2.2.2.3.2. CONTROLE DA EXECUÇÃO DO ATERRO**

Como forma de comprovar se a compactação está sendo feita devidamente, deverão ser determinadas a umidade e a massa específica aparente seca “in situ” do material por camada compactada.

Para determinação da umidade do solo poderá ser utilizado o método expedito “Speedy” (DNER-ME

052/94). O processo de frasco de areia poderá ser usado para determinação da massa específica aparente “in situ” (DNER-ME 092/94).

Os valores obtidos no campo deverão ser comparados com os valores obtidos em laboratório. Não sendo atingida a compactação desejada, a qual não deverá ser inferior ao grau de compactação fixado pela especificação adotada, o material será revolvido e recompactado.

O número de ensaios é o necessário e suficiente para permitir o controle estatístico das características geotécnicas do material compactado.

Realizar tantas determinações quanto necessário para cálculo do grau de compactação (G.C.) em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO.

Os resultados deverão ser imediatamente apresentados à FISCALIZAÇÃO.

### **2.2.3. MOVIMENTO DE TERRA PARA FUNDAÇÕES**

#### **2.2.3.1. ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALAS**

Proceder à escavação para abertura das valas (blocos, cintas, vigas e lajes de fundação), obedecendo às dimensões estabelecidas no projeto estrutural, com largura suficiente para execução da forma.

Considerar também a escavação necessária para a execução do lastro de concreto magro.

#### **2.2.3.2. APILOAMENTO DO FUNDO DE VALAS**

Após as escavações, executar compactação do fundo das valas, utilizando-se compactador de solo conveniente para a execução dos serviços.

#### **2.2.3.3. REATERRO COMPACTADO DE VALAS**

Executar o reaterro compactado nos locais necessários devido à execução dos blocos e cintas, utilizando solo local, com a devida compactação, tomando-se o cuidado de não danificar as peças concretadas e impedir deslocamentos que afetem a própria estrutura, com os aparelhos de vibração. Considerar uma largura mínima de 20,0 cm ao longo da peça. O solo a ser utilizado poderá ser o mesmo proveniente das escavações.

A cota de arrasamento do reaterro deverá ser tal que permita o perfeito acabamento dos pisos nas cotas do projeto, inclusive garantindo o nivelamento dos mesmos. Observar as cotas dos respectivos projetos para execução do aterro, inclusive nas áreas externas à projeção da edificação.

#### **2.2.3.4. BOTA-FORA DE MATERIAL EXCEDENTE, INCLUINDO CARGA E TRANSPORTE**

Todo o material resultante dos serviços de movimento de terra, inclusive o movimento de terra para a fundação, deverá ser transportado, independente da distância média e o volume considerado, bem como o tipo de veículo utilizado até local determinado pela municipalidade.

Não será permitido, em qualquer fase da obra, depositar material fora dos limites do terreno, ficando a CONTRATADA sujeita a sanções da Prefeitura local. O Plano de Gerenciamento de Resíduos deverá contemplar os locais de bota-fora.

### **3. FUNDAÇÕES E ESTRUTURA DE CONCRETO**

Estabelecer diretrizes básicas para a execução de serviços de Estruturas de Concreto, face à Norma NBR 6118/2014, bem como as diretrizes para a execução dos serviços de Fundações, parametrizadas pela NBR-6122/2019.

A execução da infraestrutura deverá obedecer ao projeto das fundações e a execução da mesoestrutura e superestruturas deverá obedecer ao projeto estrutural e ao relatório de Sondagem, que se encontram relacionados neste Caderno de Serviços. Todas as determinações do projeto estrutural deverão ser seguidas.

A responsabilidade pela composição e propriedades do concreto, pelo seu recebimento, bem como as obrigações do profissional responsável pela obra, deverão ser seguidas como preconizadas pela norma NBR 12.655/2006 ou suas atualizações.

#### **OBSERVAÇÕES:**

##### **ESCORAMENTO**

Para a obra em questão deverá, preferencialmente, ser utilizado escoramento metálico, não vedada a utilização de escoramento de madeira.



O escoramento deve ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação de seu peso próprio, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura de concreto, deformações prejudiciais ao formato da estrutura ou que possam causar esforços não previstos no concreto.

Devem ser tomados todos os procedimentos necessários para se evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura em que o escoramento se apoia.

## FORMA / DESFORMA

As formas deverão ser projetadas e construídas para suportar a estrutura até que o concreto atinja as características estabelecidas, pelo projetista estrutural, para remoção do escoramento.

A retirada de formas e escoramentos deverá ser executada de modo a respeitar o comportamento da estrutura em serviço. Deverão ser considerados os travamentos que se fizerem necessários para a boa execução dos serviços.

As formas utilizadas deverão ser feitas utilizando chapas de compensado laminado resinado, espessura mínima de 14 mm, adesivo a prova d' água e com utilização máxima de três vezes, desde que a forma apresente bom estado e sob a aprovação da fiscalização.

Nas peças de grandes vãos, sujeitas a deformações provocadas pelo material nelas introduzido, as formas serão dotadas de contra flechas necessárias.

Ainda deverá ser observado que:

- Não será permitido o emprego de painéis de tábuas recortadas nas formas dos pilares e vigas;
- Antes da concretagem, as formas deverão estar limpas e estanques;
- É vedado o emprego de óleo queimado como agente protetor;
- É recomendado o uso de desmoldantes em todas as formas e o desmoldante deverá ser obrigatoriamente a base de óleos vegetais;
- As vigas de fundação receberão formas laterais.
- A retirada das formas e escoramentos deverá estar em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela NBR 14931/2004 e pelo projeto estrutural, devendo se atentar para os prazos recomendados.

## ARMAÇÃO

Normas: fornecimento de aço CA 50 e CA 60, conforme projeto, que deverá seguir o descrito nas normas pertinentes.

Condições básicas: as barras de aço não poderão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto.

Recobrimento: a armadura não poderá ficar em contato direto com a forma, respeitando se para isso, o cobrimento mínimo previsto pela norma e os determinados pelo projeto estrutural. A contratada deverá utilizar os espaçadores convenientes para cada peça a ser concretada.

### **3.1 MONTAGEM**

A armadura deverá ser posicionada e fixada no interior das fôrmas de acordo com as Especificações de projeto, com as tolerâncias estabelecidas na norma NBR 6118:2014.

O cobrimento especificado para a armadura no projeto deve ser mantido por dispositivos adequados ou espaçadores e sempre se refere à armadura mais exposta. É permitido o uso de espaçadores plásticos e espaçadores de concreto ou argamassa, desde que apresente relação água/cimento menor ou igual a 0,5.

Não devem ser utilizados calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor do que o especificado no projeto.

### **3.2 PROTEÇÃO**

Antes e durante o lançamento do concreto, os caminhos e passarelas devem estar dispostos de modo a não acarretarem deslocamento da armadura.

#### **CONCRETO**

Seguir as orientações da NBR 12655:2006.

Condições básicas: o concreto será obrigatoriamente usinado.

O concreto estrutural deverá apresentar resistência à compressão e Módulo de Deformação controlados, com valores no mínimo iguais aos estabelecidos no projeto estrutural.

A resistência a ser utilizada em cada peça será obtida através do projeto estrutural.

Deverão ser utilizados vibradores compatíveis com cada tipo de peça, observando-se o dimensionamento das ponteiras dos mangotes e a forma de vibrar. Executar o aterramento necessário para instalação do equipamento.

Para cada concretagem a contrata deverá providenciar dois conjuntos completos de adensadores/vibradores inclusive os mangotes de diâmetros específicos para as peças a serem contratadas.

#### **CURA DO CONCRETO**

Deverá atender aos itens 10.1 e 10.2 da NBR 14931/2004.

A CONTRATADA deverá executar a cura de todas as peças em concreto, por pelo menos o número de dias especificado no projeto estrutural, e não menos do que 7 (sete) dias após o lançamento do concreto, principalmente das lajes, para evitar retração excessiva do concreto.

O método de cura poderá ser aquele que melhor convier à CONTRATADA, observando-se que a mesma deverá ser tão mais eficiente e prolongada, quanto mais severas (insolação, ventos e baixa umidade do ar) forem as condições de exposição posteriores.

Deverão ser instalados aspersores de água em pontos estratégicos da peça concretada para uma perfeita molhagem durante todo o período da cura, inclusive à noite.

#### PASSAGENS ATRAVÉS DE ELEMENTOS ESTRUTURAIS

No caso do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA, as hastes previstas neste projeto deverão ser instaladas antes da concretagem. (VER PROJETO DE INSTALAÇÕES).

As passagens de tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto estrutural.

#### CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes, da resistência mecânica e do módulo de deformação secante (Ecs) de todo o concreto. Esse controle será feito através de laboratório especializado, aprovado pela FISCALIZAÇÃO, obedecendo-se ao disposto na NBR 6.118/2014, na NBR 12.655/2006 e na NBR Fck: o cálculo do fck estimado deverá ser feito de acordo com as normas técnicas vigentes

Nos dias de concretagem, o laboratorista do laboratório aprovado pela fiscalização, deverá estar presente para a execução dos ensaios de abatimento do tronco de cone (slump test) e confecção dos CP's, sendo também responsável pela aceitação ou rejeição do caminhão de concreto.

O laboratório responsável pela execução do controle tecnológico do concreto deverá emitir laudos de aceitação do concreto por etapas, ou seja, deverá ser emitido um laudo ao término da infra, meso e superestrutura separadamente, acompanhados da respectiva ART.

O laboratório deverá ser acreditado/credenciado pelo Inmetro ou possuir certificação ISO 9001, ou na falta disso, deve-se exigir que o laboratório comprove eficiência, por um programa interlaboratorial com algum outro laboratório de referência (ABCP, IPT ou outro laboratório credenciado).

#### CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO À COMPRESSÃO

O controle será efetuado a cada caminhão de concreto (7 m<sup>3</sup>) empregado na obra, com a retirada de 6 corpos de prova, para ensaio aos 7 e aos 28 dias, prevalecendo o que a FISCALIZAÇÃO determinar.

Caso a contratada deseje ensaios em tempos diferentes dos estipulados, deverá providenciar a confecção dos corpos de prova e dos ensaios com custos que correrão por sua conta.

### **3.3. MESOESTRUTURA (BLOCOS E CINTAS)**

#### **3.3.1. BLOCOS E CINTAS DE FUNDAÇÃO**

##### **3.3.1.1. FORMA/DESFORMA**

Os blocos de fundação receberão formas laterais para concretagem. Seguir orientações para este item no item FORMA/DESFORMA.

##### **3.3.1.2. LASTRO DE CONCRETO MAGRO**

Antes da colocação da armação, executar lastro em concreto magro,  $f_{ck} \geq 10,0$  MPa com espessura mínima de 5cm.

##### **3.3.1.3. ARMAÇÃO CA50 / CA60**

Executar armação em todas as cintas de fundação conforme indicado no projeto estrutural (mesoestrutura). Seguir orientações para este item - ARMAÇÃO e obedecer ao cobrimento determinado no projeto estrutural (mesoestrutura).

##### **3.3.1.4. CONCRETO**

Executar concreto conforme Especificações do projeto estrutural (mesoestrutura). Seguir orientações para este item no item CONCRETO.

### **3.4. ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO**

#### **3.4.1. FORMA / DESFORMA, INCLUINDO ESCORAMENTO**

Seguir orientações para este item - FORMA/DESFORMA.

#### **3.4.2. ARMAÇÃO CA50 / CA60**

Executar a armação dos pilares, conforme projeto estrutural. Seguir orientações para este item no item ARMAÇÃO e obedecer ao cobrimento determinado no projeto estrutural.

### **3.4.3. CONCRETO LANÇADO EM ESTRUTURA**

Executar concreto conforme Especificações do projeto estrutural. Seguir orientações para este item no itens CONCRETO.

### **3.4.4. CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO DOS PILARES**

#### **3.4.4.1. RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO**

Seguir as determinações do item CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO, executando os ensaios para determinação da resistência à compressão para o concreto utilizado nos pilares.

## **4. ALVENARIAS E DIVISÕES**

### **4.1. ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO**

#### **MATERIAL**

Os tijolos cerâmicos deverão ser bem cozidos, de textura homogênea, compactos e com resistência conforme norma específica para o fim a que se destinam. Deverão apresentar-se isentos de defeitos sistemáticos como trincas, quebras, superfícies irregulares e deformações.

Deverão apresentar arestas vivas, faces planas, sem fendas e dimensões perfeitamente regulares. Suas características técnicas serão enquadradas nas Especificações das Normas NBR 7171 e NBR 8042, para tijolos furados. A critério da Fiscalização, os tijolos poderão ser ensaiados em conformidade com os métodos indicados nas normas.

O armazenamento e o transporte dos tijolos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, umidade, contato com substâncias nocivas e outras condições prejudiciais.

#### **ASSENTAMENTO**

Executar alvenaria em tijolos cerâmicos, obedecendo às dimensões e aos alinhamentos determinados no projeto de arquitetura, verificados através da utilização de níveis e prumos.

O assentamento dos tijolos cerâmicos será executado com juntas de amarração, utilizando argamassa industrializada. As juntas de argamassa terão no máximo 10,0 mm e deverão ter larguras homogêneas, devendo ser utilizadas linhas de referência.

No assentamento deverá ser observado o esquadro entre as alvenarias, e o vão para instalação de marcos, portas e janelas, atentando-se para a altura desta última, inclusive quanto a vergas.

#### **ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

A argamassa industrializada utilizada para assentamento de alvenaria deve ser composta de: cimento, agregados minerais e aditivos especiais.

Para preparo do produto, seguir as recomendações do fabricante. Aplicação

No assentamento da alvenaria, aplicar a argamassa sobre os blocos com a colher de pedreiro. Posicionar o bloco sobre a argamassa fresca, removendo o excesso de material e observando o alinhamento, prumo e nível da parede. Manter as juntas na espessura de 1cm a 2cm.

Demais orientações para aplicação do produto, seguir as recomendações do fabricante.

#### **PONTOS DE AMARRAÇÃO**

Os pontos de amarração da alvenaria com a estrutura deverão obedecer às técnicas construtivas pertinentes, de maneira que haja estanqueidade e inexistência de trincas ou fissuras.

#### **PLATIBANDA**

A elevação da platibanda deverá prever o enrijecimento do conjunto pela execução dos pilaretes e vigas de contorno, conforme projeto estrutural.

### **4.2. VERGAS E CONTRA-VERGAS**

#### **4.2.1. VERGAS E CONTRA-VERGAS EM CONCRETO ARMADO**

As vergas em concreto armado (inclusive forma e desforma), moldadas sobre a alvenaria, acima dos vãos de abertura de portas a serem instaladas em alvenaria. Receberão formas nas faces laterais e inferior, inclusive nas extremidades, antes da concretagem e terão a largura da alvenaria sem revestimento.

Nos locais onde as vergas se encontrarem próximas a pilares, deverá ser previsto o engastamento da verga com o pilar, utilizando 4  $\varnothing$  5,0mm para melhorar aderência da verga.

Seguir as orientações do projeto estrutural.

### **5. ESQUADRIAS EM GERAL**

Juntamente com especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Cabe à CONTRATADA, juntamente com o fabricante de esquadrias, com base nos desenhos dos projetos apresentados, que são indicativos de funcionamento e aspecto, elaborar os desenhos de detalhes de execução, contendo a composição das seções transversais, indicações dos perfis metálicos e ferragens e espessura do vidro a serem utilizados. Deverão ser apresentadas pelo fabricante à CONTRATADA, amostras dos perfis e protótipos das esquadrias que deverão ser submetidas à aprovação da CONTRATANTE.

Os detalhes executivos deverão mostrar as interferências com os fechamentos dos vãos: fixação nos peitoris de granito e paredes, de modo a garantir perfeitas estabilidade e estanqueidade.

O FABRICANTE somente poderá iniciar a fabricação das esquadrias após a aprovação dos desenhos de detalhamento pela CONTRATANTE e após serem prévia e rigorosamente verificadas na obra, as dimensões dos respectivos vãos onde as mesmas serão instaladas.

Só poderão ser utilizados na execução das peças, perfis e materiais idênticos aos indicados nos desenhos e amostras apresentadas pelo FABRICANTE e aprovados pela CONTRATADA junto à CONTRATANTE.

Toda esquadria entregue na obra está sujeita à inspeção da FISCALIZAÇÃO quanto à exatidão de dimensões, precisão de esquadro, ajustes, cortes, ausência de rebarbas e defeitos de laminação, rigidez das peças e todos os aspectos de interesse para que a qualidade final da esquadria não seja prejudicada, tanto quanto ao bom aspecto, quanto ao perfeito funcionamento.

Nenhum perfil ou chapa poderá ser emendado no sentido de seus comprimentos exceto quando o comprimento da peça for maior que o tamanho do perfil encontrado no mercado.

## **5.1. ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO**

O assentamento das esquadrias deverá obedecer rigorosamente ao disposto no projeto arquitetônico, quanto a sua localização no meio da espessura da parede e será executado de acordo com o projeto construtivo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

As esquadrias serão construídas conforme desenho proposto pela FISCALIZAÇÃO e projeto técnico dos FABRICANTES, utilizando linha ou bitola 25,0mm em alumínio.

Todas as esquadrias tipo máximo-ar, deverão permitir abertura 90º para limpeza.

Deverá ser feita opção apenas por um FABRICANTE, desde que atenda aos requisitos das Normas Técnicas Brasileiras e das solicitações do projeto.

O fechamento das esquadrias será com o tipo de vidro determinado pelo projeto arquitetônico para cada caso, montados com baguete e guarnições apropriadas, não sendo permitida a utilização de massa de vidraceiro.

Deverá existir junta telescópica para absorção de movimentação da estrutura em esquadrias longas. Elas serão motivo de aprovação pela FISCALIZAÇÃO quando da apresentação do projeto construtivo das esquadrias.

Todas as esquadrias, compreendidas entre dois painéis de fachada consecutivos, deverão possuir junta telescópica a fim de permitir a movimentação diferencial por variação de temperatura.

A fixação das esquadrias deverá ser feita em contramarco previamente chumbado nas alvenarias.

Deverão ser observados todos os detalhamentos e procedimentos para garantir a máxima segurança na execução, instalação e durante a vida útil da edificação na montagem das esquadrias de alumínio. Assim, ao se fazer o dimensionamento do projeto, deverão ser considerados todos os pontos que possam comprometer a segurança, como peso próprio da peça, vento, e demais elementos.

Executar conforme Especificações do projeto arquitetônico, com todas as ferragens (trincos para janelas e fechaduras para portas), puxadores e demais acessórios.

Instalar conforme projeto arquitetônico.

## ALUMINIO

Os perfis deverão ser estruturados em liga de alumínio linha 25, com espessura mínima de 1,5mm e dimensionados de forma a atender os esforços previstos, conforme Normas Técnicas Brasileiras.

Os perfis deverão ser totalmente limpos, desempenados, desengordurados e ter superfícies lisas sem arranhões.

## ANODIZAÇÃO

Deverá ser por processo eletrolítico com camada anódica de 11 a 15 micras, conforme Normas Técnicas Brasileiras ABNT 12609, na cor natural (prata).

## ACESSÓRIOS



Todos os acessórios, bem como fechos, braços, dobradiças etc. deverão ser de qualidade extra.

#### GAXETAS

Todas as gaxetas de vedação deverão ser de EPDM, com dureza SHORE A, compatível com cada tipo de utilização e características que atendam às normas ASTM D-2000 e AMSG-1-70

As escovas de propileno (SCHELEGEL) deverão ter densidade e compressão compatíveis com a área a ser utilizada.

#### PARAFUSOS

Todos os parafusos deverão ser em aço inox AISI 304, austenítico (não magnético) sendo que, os que ficam aparentes, deverão ser da mesma cor das esquadrias.

#### SELANTES

O selante a ser utilizado para a vedação das esquadrias deverá ser de qualidade extra, com suas características de acordo com a área a ser utilizada.

#### VIDROS

A colocação dos vidros deverá ser feita em estrita observância às normas técnicas, sendo, na sua instalação e nos calços, usadas gaxetas de EPDM, conforme suas espessuras, para maior estanqueidade da água, e estarem dispostos como previstos na NB-226.

### **5.2. ESQUADRIAS DE MADEIRA**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT, pertinentes ao assunto.

Toda a madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos, tais como: rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc. que possam comprometer a sua durabilidade e o perfeito acabamento das peças.

Todos os serviços de marcenaria deverão ser executados obedecendo às dimensões, alinhamento e especificações indicados no Projeto de Arquitetura. Todas as peças deverão estar perfeitamente niveladas, alinhadas e em esquadro.

O perfeito estado de cada peça deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação.

Todo o serviço de marcenaria entregue na obra está sujeito à inspeção da FISCALIZAÇÃO quanto à exatidão de dimensões, precisão de esquadro, cortes, ausência de rebarbas, rigidez e todos os demais aspectos de interesse para que a qualidade final do serviço em questão não seja prejudicada, tanto quanto ao bom aspecto, quanto ao perfeito funcionamento.

#### PORTAS INTERNAS

Serão de madeira, prancha lisa, com acabamento em verniz e instalação de fechadura e dobradiças. Dimensões e localização: conforme projeto de arquitetura.

#### EXECUÇÃO

Os marcos das portas só poderão ser instalados quando os vãos de alvenaria estiverem perfeitamente lisos, aprumados e bem-acabados.

### **5.3. ESQUADRIAS DE AÇO**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT, pertinentes ao assunto.

As portas de entrada para os Prédios 1, 2 e 5, indicadas em aço conforme quadro de esquadrias do Projeto Arquitetônico, devem ter, em ambos os lados, chapa de 2,0mm em aço patinável SAC300, batente e guarnição em aço patinável SAC300 e puxador tipo haste, preto, com comprimento de 30cm.

A pátina deve ocorrer de forma natural.

Todos os serviços de serralheria deverão ser executados obedecendo às dimensões, alinhamento e detalhes indicados no Projeto de Arquitetura. Todas as peças deverão estar perfeitamente niveladas, alinhadas e em esquadro.

O perfeito estado de cada peça deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação.

Todo o serviço de serralheria entregue na obra está sujeito à inspeção da FISCALIZAÇÃO quanto à exatidão de dimensões, precisão de esquadro, cortes, ausência de rebarbas, rigidez e todos os demais aspectos de interesse para que a qualidade final do serviço em questão não seja prejudicada tanto quanto ao bom aspecto quanto ao perfeito funcionamento.

Caberá à CONTRATADA assentar os materiais nos locais apropriados e a responsabilidade quanto aos materiais empregados.

Todo o material deverá ser novo, de boa qualidade, limpo, desempenado e sem defeitos de fabricação ou falhas de laminação, bem como a mão de obra deverá ser especializada.

As chapas e os perfis deverão atender as precauções das normas técnicas da ABNT, e só poderão ser utilizados perfis de materiais idênticos aos indicados nos desenhos e as amostras apresentadas pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

As partes móveis das serralherias serão dotadas de pingadeiras, tanto no sentido horizontal como no vertical, de forma a garantir perfeita estanqueidade evitando a penetração de água.

As juntas entre os quadros ou marcos e a alvenaria ou concreto serão cuidadosamente vedadas com calafetadores cuja composição lhe assegure plasticidade permanente.

Os chumbadores ou contramarcos serão solidamente fixados à alvenaria ou ao concreto, com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, a qual será firmemente socada nos respectivos furos.

Especial cuidado será tomado para que as esquadrias não sofram torção ao serem fixadas aos chumbadores ou contramarcos.

Todas as chapas utilizadas para fabricação das esquadrias, deverão ter, no mínimo, a de espessura correspondente à de nº 18.

As ferragens necessárias a fixação, colocação, movimentação ou fechamento das esquadrias farão parte integrante das mesmas, devendo, ser de boa qualidade, fabricação La Fonte ou equivalente.

Caberá a CONTRATADA inteira responsabilidade pelo prumo e nível das serralherias e perfeitos funcionamento e estanqueidade das mesmas, depois de definitivamente fixadas.

#### **5.4. VIDROS E ESPELHOS**

Juntamente com este descritivo e especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

As espessuras dos vidros deverão ser definidas pela CONTRATADA nos desenhos de detalhamento das esquadrias conforme descrito no item 5 - Condições gerais.

Os vidros e espelhos serão de procedência conhecida e idônea, de características adequadas ao fim a que se destinam, sem empenamentos, manchas, bolhas e de espessura uniforme.

O transporte e armazenamento dos vidros e espelhos serão realizados de modo a evitar quebras e trincas, utilizando-se embalagens adequadas e evitando-se estocagem em pilhas.

Os componentes da vidraçaria e materiais de vedação deverão ser recebidos em recipientes hermeticamente lacrados, contendo a etiqueta do fabricante. Os vidros permanecerão com as etiquetas de fábrica até a instalação e inspeção da FISCALIZAÇÃO.

Os vidros serão entregues nas dimensões previamente determinadas, obtidas através de medidas realizadas pelo fornecedor nas esquadrias já instaladas, de modo a evitar cortes e ajustes durante a colocação. As placas de vidro deverão ser cuidadosamente cortadas, com contornos nítidos, sem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe, nem conter defeitos, como extremidades lascadas, pontas salientes e cantos quebrados. As bordas dos cortes deverão ser esmerilhadas, de modo a se tornarem lisas e sem irregularidades.

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades deste descritivo técnico, e cumpridas todas as normas da ABNT, pertinentes ao assunto.

O perfeito estado de cada peça deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação.

## **6. IMPERMEABILIZAÇÕES**

Os serviços de impermeabilização deverão ser executados por pessoal especializado que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais obedecerão, rigorosamente ao projeto, às normas da ABNT e recomendações dos fabricantes dos produtos utilizados.

Os serviços subsequentes à impermeabilização, tais como, assentamento de pisos ou execução de revestimentos, só poderão ser iniciados após aprovação, por parte da FISCALIZAÇÃO, dos serviços de impermeabilização e isolamento térmico.

## PREPARO DA SUPERFÍCIE

As cavidades ou ninhos existentes na superfície serão preenchidos com argamassa industrializada para contrapiso. As trincas e fissuras têm de ser tratadas de forma compatível com o sistema de impermeabilização a ser empregado. As superfícies devem estar adequadamente secas, de acordo com a necessidade do sistema de impermeabilização a ser empregado. O substrato a ser impermeabilizado não pode apresentar cantos e arestas vivos, os quais, tem de ser arredondados com raio compatível com o sistema de impermeabilização a ser empregado. As superfícies precisam estar limpas de poeira, óleo ou graxa, isentas de restos de fôrma, impermeabilizações antigas, pontas de ferro, partículas soltas, etc.

## ARGAMASSA DE REGULARIZAÇÃO

Aplicar argamassa industrializada, espessura mínima de 3,0 cm, com acabamento desempenado e feltrado, com declividade mínima de 1 % no sentido dos coletores de água. Nos encontros com as paredes, providenciar meia cana arredondada, em raio de 5,0 cm.

Para ambiente com dimensões superiores a 150 cm, executar em quadros de no máximo 150 x 150 cm com aplicação de junta plástica.

## IMPRIMAÇÃO

Aplicação de camada de imprimação com solução ou emulsão asfáltica a duas demãos, com consumo mínimo de 0,5 Kg/m<sup>2</sup>, sobre todas as superfícies a serem protegidas com a manta asfáltica.

Sobre o substrato seco, inicia-se o processo de Imprimação aplicando-se o Primer, que proporciona total aderência ao sistema impermeabilizante. Após a secagem do Primer, a superfície está pronta para receber a impermeabilização.

## MEMBRANA OU MANTA ASFÁLTICA

Após limpeza e preparação da base com aplicação do primer, aplicar a impermeabilização com mantas asfálticas tipo III, a base de asfalto modificado com alto teor de polímeros elastômeros SBS, estruturada com uma armadura de não tecido de poliéster, com espessura de 4,0 mm e acabamento AP, colagem com maçarico, sendo as mantas pré-industrializadas, em conformidade com as normas da ABNT. Seguir todas as recomendações do fabricante.

A sobreposição entre as mantas deve ser de no mínimo 10,0 cm, derretendo a extremidade da manta superior, formando um chanfro e selando junto à manta inferior.

Nos paramentos verticais (indicados em cada caso), com alturas superiores a 10,0cm em alvenaria, deverá ser utilizada tela galvanizada fio 22, malha 2", para enrijecimento da argamassa com altura de 35,0 cm.

No caso de juntas de dilatação na planta de cobertura, a membrana ou manta asfáltica deverá ser virada no topo da alvenaria de vedação das juntas

Tomar os devidos cuidados, nos locais referentes aos bocais das prumadas de água pluvial, executando rebaixo para aplicação correta da manta.

Seguir sempre todas as orientações do fabricante.

#### ARGAMASSA POLIMÉRICA

Aplicar com trinchã ou brocha, com intervalo mínimo de 4 horas entre demãos, argamassa polimérica com mínimo de demãos e consumos, conforme itens a seguir.

Executar cura úmida por pelo menos 72 horas para locais com incidência solar. Seguir sempre todas as orientações do fabricante.

#### PROTEÇÃO MECÂNICA

Esta camada deve proteger a impermeabilização das ações de movimentação diferencial. Constitui-se de uma argamassa industrializada, espessura de 3,0cm, lançada, sarrafeada e desempenada sobre a impermeabilização.

#### ADITIVO IMPERMEABILIZANTE

São aditivos de ação físico-química, constituídos por sais orgânicos que misturados à argamassa ou ao concreto, reagem com a cal livre do cimento, dando origem a substâncias minerais que bloqueiam a rede capilar, proporcionando elevada impermeabilidade à argamassa ou concreto.

As estruturas a serem impermeabilizadas com este aditivo não podem apresentar trincas.

As superfícies a serem revestidas terão de ser convenientemente ásperas, isentas de partículas soltas e materiais estranhos. As superfícies lisas deverão ser picotadas e lavadas.

Seguir sempre todas as orientações do fabricante.

### **6.1. MANTA ASFÁLTICA 4 MM**

COLADAS COM ASFALTO A QUENTE (3,0KG/M<sup>2</sup>): COBERTURA

#### **6.1.1 PROCESSOS PRELIMINARES: REGULARIZAÇÃO COM ARGAMASSA C/A 1:3 (PISO E RODAPÉ)**

Seguir orientações do item ARGAMASSA DE REGULARIZAÇÃO.

As superfícies verticais devem receber uma regularização com espessura constante de 3,0 cm.

### **6.1.2 PROCESSO DE IMPERMEABILIZAÇÃO: MANTA ASFÁLTICA SBS, TIPO 3, 4MM COM ASFALTO A QUENTE**

Seguir orientações do item MANTA ASFÁLTICA.

No encontro com as platibandas, prever impermeabilização vertical numa altura mínima de 35 cm.

No encontro com os ralos de água pluvial, a impermeabilização deve estender-se até dentro dos ralos e estar bem aderida.

Nas passagens de tubos pela impermeabilização, prever impermeabilização no plano vertical no tubo de no mínimo 20 cm.

### **6.1.3 PROCESSO COMPLEMENTARES:CAMADA DE TRANSIÇÃO (GEOTÊXTIL)**

Lançamento de camada de geotêxtil de densidade de 200 g/m<sup>2</sup>, sobre a impermeabilização, nos planos horizontais.

### **6.1.4 PROTEÇÃO TÉRMICA XPS 250 FOAMULAR**

Lançamento de 2 camadas de placas de XPS 250 Foamular da Owens Corning ou equivalente aprovado sobre pontos de fixação/colagem (asfalto quente a cada 50 cm d= 10cm).

### **6.1.5 BRITA 2**

Lançar sobre a proteção térmica uma camada de britas 2 de no mínimo 5cm.

### **6.1.6 PROTEÇÃO MECÂNICA (ARG. ARMADA C:A 1:4)**

Conforme item PROTEÇÃO MECÂNICA, com espessura da camada de proteção mecânica igual a 3 cm.

Executar sobre toda a área impermeabilizada das lajes de cobertura e garagem descoberta inclusive nos panos verticais da platibanda.

Estruturar proteção mecânica com tela galvanizada fio 22, malha de 1 polegada.

Nos panos verticais, a tela metálica deverá ser fixada com parafuso e bucha s6 a cada 30 cm sobre a camada de regularização.

## **7. REVESTIMENTOS**

As argamassas industrializadas para revestimento (paredes e tetos) devem atender às disposições da norma NBR-13281 – “Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos”.

As principais propriedades exigíveis para cumprir adequadamente suas funções são as seguintes: trabalhabilidade, capacidade de aderência, capacidade de absorver deformações, restrição ao aparecimento de fissuras, resistência mecânica e durabilidade.

As demais propriedades como: resistência superficial, resistência à compressão, capacidade de retenção de água, teor de ar incorporado e durabilidade também precisam ser verificados quando da seleção do fornecedor.

Com a utilização da argamassa industrializada, sua preparação deve ser feita com um misturador mecânico.

O abastecimento de argamassa nas frentes de trabalho deve ser feito com caixotes plásticos ou metálicos.

### **7.1. REVESTIMENTOS INTERNOS - PAREDES / TETOS**

#### **7.1.1. CHAPISCO DE PAREDES E TETOS COM ARGAMASSA 1:3 CIMENTO E AREIA**

Toda alvenaria a ser revestida, será chapiscada depois de convenientemente limpa. Os chapiscos serão executados com argamassa de cimento e areia lavada grossa no traço volumétrico 1:3, em consistência fluida, devendo ter espessura máxima de 5 mm. Serão chapiscadas também todas as superfícies lisas de concreto, como teto, montante, vergas e outros elementos da estrutura que ficarão em contato com a alvenaria, inclusive fundo de vigas.

#### **7.1.2. EMBOCO COM ARGAMASSA 1:6, CIMENTO E AREIA**

O emboço só será iniciado após a completa cura da argamassa das alvenarias e dos chapiscos, e tendo sido efetuado o embutimento de todas as tubulações.



A argamassa utilizada para emboço deve ser composta de: cimento e areia no traço 1:6 em volume.

Preparo da base:

A superfície da base não deve apresentar desvios de prumo e planezas superiores aos previstos pela norma NBR 13.749.

A superfície da base deve estar limpa, firme, seca, isenta de pó, óleo, tinta ou quaisquer outros resíduos que possam impedir a aderência.

Em condições de temperatura elevada ou baixa umidade relativa, umedecer a base para evitar que a argamassa resseque prematuramente.

### APLICAÇÃO

O revestimento de paredes deve ser feito em uma única camada para espessuras de até 2,5cm. O acabamento final deverá ser somente sarrafeado.

Demais orientações para aplicação do produto, seguir as recomendações do fabricante.

Deverá ser aplicado nas alvenarias que receberão revestimento em cerâmica, pedras e texturas.

#### **7.1.3. REBOCO COM ARGAMASSA 1:7, CIMENTO E AREIA**

O reboco só será iniciado após a completa cura da argamassa das alvenarias e dos chapiscos, e tendo sido efetuado o embutimento de todas as tubulações.

A argamassa utilizada deve ser composta de cimento e areia no traço 1:7 em volume. O revestimento de paredes deve ser feito em uma única camada para espessuras de até 2,5cm. Para preparo do produto, seguir as recomendações do fabricante.

Após a execução do sarrafeamento, a argamassa deverá ser feltrada.

Deverá ser aplicado nas alvenarias que receberão acabamento em pintura, conforme indicação do projeto arquitetônico.

#### **7.1.4. REVESTIMENTO AZULEJO BRANCO 32x57cm**

Azulejo Alaska FIORANO 32x57 cm ou equivalente.

Serão assentados sobre chapisco e emboço, em fiadas inteiras até a altura do forro, onde determinado em projeto arquitetônico utilizando-se argamassa pré-fabricada específica para este revestimento em juntas ortogonais e contínuas, espessuras 3,0 mm (espaçadores com formato de cruz), nos dois sentidos. Utilizar a cerâmica com sua face exposta vidrada (esmaltada), na cor e dimensão determinada no projeto arquitetônico.

O assentamento das cerâmicas somente poderá ser executado 30 (trinta) dias após a cura do emboço. Muito importante que o plano do piso ultrapasse um pouco o plano das cerâmicas para não formar uma junta vertical por onde pode penetrar água.

Quando necessários os cortes e os furos das cerâmicas só poderão ser feitos com equipamento próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual (uso de torquês).

## REJUNTAMENTO

Os espaços livres entre as placas cerâmicas deverão ser rejuntados com argamassa própria para rejuntamento, na mesma cor da cerâmica, que deverá ser composta basicamente de calcário dolomítico isento de matéria orgânica, cimento Portland e/ou cimento Portland aluminoso, óxidos minerais e aditivos especiais.

O produto deve ter como características: teor de permeabilidade semelhante ao revestimento cerâmico, resistência à compressão, elasticidade e formulação bactericida e fungicida.

O rejunte deverá ser aplicado 3 dias após o assentamento do revestimento.

Antes da aplicação da argamassa de rejuntamento, as juntas devem estar limpas, isentas de poeira, partículas soltas, restos de argamassa e outras condições que possam prejudicar a aderência.

Deve-se molhar as juntas entre as placas cerâmicas, com a utilização de brocha, antes da aplicação da argamassa, para garantir uma boa hidratação e aderência. O rejunte deve ser aplicado com desempenadeira de neoprene ou de borracha, executando movimentos contínuos de vai-e-vem, diagonalmente às juntas, de modo a obter um rejunte íntegro, sem pontos falhos e com uniformidade de cor.

## ESPALAS

Para efeito de acabamento das espaldas de janelas e eventualmente de portas externas, deve-se executá-las seguindo o acabamento proposto no projeto arquitetônico, acompanhando o acabamento da alvenaria adjacente.

#### **7.1.5. REVESTIMENTO ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Revestimento em argamassa industrializada, cimento queimado parede, DACAPO ou equivalente.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

O acabamento final não deve apresentar imperfeições e deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### **7.1.6. REVESTIMENTO AZULEJO 20x20 cm**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Este acabamento será aplicado em toda a piscina conforme projeto de Arquitetura - Prédio 2.

Revestimento em azulejo 20x20 cm, azul céu onda ELIANE ou equivalente.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

O acabamento final não deve apresentar imperfeições e deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### **7.1.7. REVESTIMENTO LADRILHO HIDRÁULICO**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Este acabamento será aplicado conforme projeto de Arquitetura - Prédio 3.

Revestimento em ladrilho hidráulico Andorinha branco e verde 20x20 cm, LADRILAR ou equivalente.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

O acabamento final não deve apresentar imperfeições e deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## **7.2. FORROS**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Os forros deverão ser executados obedecendo às especificações conforme indicados no Projeto de Arquitetura. Deverão estar perfeitamente nivelados, aprumados e em esquadro.

### **7.2.1. FORRO DE GESSO ACARTONADO**

Placas em gesso perfuradas, dimensão 1200 x 2400mm, espessura 12,5mm da Placo ou equivalente.

#### **ESPECIFICAÇÃO**

Placas de gesso acartonado parafusadas sob perfilados de aço galvanizado longitudinais “canaletas C”, suspensos por presilha para canaleta “C” regulável e interligadas por tirantes até o ponto de fixação na laje de concreto ou estrutura metálica da cobertura.

#### **ESTRUTURA**

Em perfilados de aço galvanizados longitudinais, é constituída por perfis, sob os quais são fixadas as placas de gesso acartonado, gerando uma superfície apta a receber o acabamento final.

#### **ACABAMENTO**

Todos os forros serão emassados e pintados com tinta conforme indicado em projeto.

#### **EXECUÇÃO**

Marcar o nível do forro nas paredes de confronto com o ambiente a ser forrado. Haverá tabica de alumínio em todos os seus perímetros.

Marca-se o espaçamento dos tirantes qualquer que seja o suporte, de modo a ter em um sentido, no máximo, 60cm (espaço entre perfis) e no outro sentido, no máximo, 120cm (espaço entre pontos de fixação no mesmo perfil).

Sempre que se deseje que um forro de gesso continue um plano definido por argamassa esta última deverá ser interrompida por perfil de alumínio conforme detalhe em projeto.

Fixam-se os tirantes na laje. Após a fixação inicia-se o processo de colocação das placas.

As placas são colocadas perpendicularmente aos perfis, com juntas de topo desencontradas, em uma configuração de tijolinho. O início do parafusamento deve ser feito pelo canto da placa encostada na alvenaria ou nas placas já instaladas, evitando comprimir as placas no momento do aparafusamento final. O espaçamento dos parafusos é de 30cm no máximo e a 1cm da borda das placas.

Nas juntas, aplicar uma camada inicial do composto com cerca de 8cm de largura, apertando firmemente a fita contra o composto; limpar o excesso. Aplicar uma segunda camada de composto com ferramentas de largura suficiente para estendê-lo além do centro da junção a aproximadamente 10cm. Espalhar o composto, formando um plano liso e uniforme.

Após a secagem ou consolidação, lixar ou esfregar as juntas, bordas e cantos, eliminando pontos salientes e excesso de composto, de modo a produzir uma superfície de acabamento lisa.

Fazer ranhuras no acabamento de superfícies adjacentes, de modo que as eventuais irregularidades não sejam maiores que 1mm em 30cm. Lixar após a segunda e terceira aplicações do composto para junção. Tomar cuidado para não levantar felpas de papel ao lixar. Preparar para pintura.

### **7.2.2. FORRO DE PVC**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Forro modular em PVC branco TEC 302 TECNOPERFIL ou equivalente.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

A estrutura auxiliar para fixação do forro deve permitir total alinhamento e o acabamento final deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### **7.2.3. FORRO DE PLACA CIMENTÍCIA**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Este acabamento será aplicado no forro e platibandas, onde indicado no projeto de Arquitetura - Prédio 7.

Forro em placa cimentícia, espessura de 9,5mm da ETERNIT ou equivalente, com acabamento em argamassa industrializada, cimento queimado parede, DACAPO ou equivalente.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

A estrutura auxiliar para fixação do forro deve permitir total alinhamento e o acabamento final deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## **8. PISOS**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços – Generalidades – deste caderno, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

A base de concreto sobre a qual será aplicado o piso deverá ter sido dimensionada e executada de modo a não sofrer deformações. Deverá ter sido considerada também, a espessura de rebaixo em relação ao piso final acabado, para colocação do revestimento.

A superfície do substrato respeitará as declividades estabelecidas abaixo:

- Nos locais onde não houver manuseio com água e nem lavagem, o caimento será de 0,2% em direção às portas, escadas ou saídas;
- Nos locais sujeitos a lavagem eventual, o caimento será de 0,5% para ralos, portas, escadas ou saídas;
- Nos banheiros, 1% para os ralos; na copa/cozinha, o caimento deverá ser 1% para as saídas.

- Antes do início da aplicação do revestimento deverão ser verificadas diretamente na obra pela FISCALIZAÇÃO e pelos representantes da CONTRATADA, as condições técnicas da base (substrato) que irá receber o piso, para que o desempenho deste não seja comprometido por irregularidades.

O piso só deverá ser executado depois de assentadas as canalizações que devam passar por baixo dele e após a locação e nivelamento dos ralos e caixas, quando houver. Não deverá haver também mais movimentação no local, devido à execução de outros serviços.

O piso de revestimento deverá ser comprado de um único FABRICANTE, o rejunte a ser empregado poderá ou não ser comprado do mesmo FABRICANTE, porém o FABRICANTE de rejunte escolhido fornecerá todo o rejunte necessário para execução do piso.

Cabe à CONTRATADA a responsabilidade quanto aos materiais empregados e o cumprimento das respectivas recomendações do FABRICANTE.

A CONTRATADA deverá impugnar o recebimento ou o emprego de todo o material que, no ato de sua entrega à obra ou durante a verificação que deverá preceder ao seu emprego apresentar características discrepantes da especificação.

Deverão ser consideradas as recomendações do FABRICANTE, quanto ao contrapiso, cantos e reforços nos rodapés, penetração nos ralos, canaletas e nas passagens de tubulação.

A execução do piso deverá obedecer rigorosamente às instruções do FABRICANTE e só poderá ser efetuada por profissionais especializados.

### **8.1. PISOS PORCELANATO 60x60 cm**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Porcelanato Oxford Avorio 60x60 cm, BIANCOGRES ou equivalente.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

O acabamento final não deve apresentar imperfeições e deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## **8.2. PISOS DE PEDRA 40x40 cm**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Revestimento em pedra São Tomé 40x40 cm.

É responsabilidade da CONTRATADA uma perfeita execução para que o piso não apresente imperfeições.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

O acabamento final deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## **8.3. PISOS CIMENTADOS E DE CONCRETO**

### **8.3.1. PISOS DE CONCRETO ALTA RESISTÊNCIA**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Piso de concreto polido de alta resistência conforme projeto específico para pista de skate.

Cor conforme projeto de Arquitetura.

É responsabilidade da CONTRATADA uma perfeita execução para que o piso não apresente imperfeições.

O acabamento final deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

### **8.3.2. LASTRO DE CONCRETO TRAÇO 1:4:8, ESPESSURA 8CM**

Piso em concreto a ser aplicado nas regiões onde os pisos terão contato direto com o solo. Utilizar concreto com resistência a compressão de 13 Mpa.



## EXECUÇÃO

Sobre o solo previamente nivelado e compactado, será lançado um lastro de brita nº 1 com espessura mínima de 4 cm, sobre a camada de brita aplicar lona plástica preta. Após a colocação da lona deverá ser lançado o concreto com espessura mínima de 8 cm. Essa laje de transição só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de instalações embutidas no solo.

### **8.3.3. PISO CIMENTADO EM CONCRETO VARRIDO DESEMPENADO, TRACO 1:3 (CIMENTO E AREIA), E= 3,5 cm**

Fornecimento de materiais e execução de piso cimentado composto de argamassa traço 1:3 (cimento/areia) com espessura variando de 2,0 a 5,0 cm.

## EXECUÇÃO

Seguir o projeto arquitetônico e as normas da ABNT-NBR 9050-Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.

Aplicar sobre lastro de concreto e este sobre base de concreto (contrapiso).

A superfície deve ser dividida em painéis formando quadrados onde deverão ser colocadas as juntas (PL 17x3mm).

Lançar a argamassa após o lastro de concreto, espalhar e sarrafear com régua de madeira usando as juntas como guias.

O acabamento será feito com desempenadeira de aço.- Liberar a passagem após 2 dias, manter úmida durante 7 dias, impedir a ação do sol nos 2 primeiros dias.

## **8.4. PAVIMENTACAO EM BLOCOS INTERTRAVADOS**

Blocos de concreto, fck 35mpa, especificação descrita no projeto de Arquitetura, assentados sobre colchão de areia.

As placas pré-moldadas devem atender as especificações da NBR-9781 no que diz respeito às dimensões e resistência à compressão.

A amostragem de um lote para ensaios deverá ser efetuada através de um mínimo de 6 peças para um lote de até 300 m<sup>2</sup> e uma peça adicional para cada 50 m<sup>2</sup> suplementar, até perfazer uma amostra máxima de 32 peças.

Quando se tratar de peças destinadas à pavimentação de vias urbanas, a resistência característica à compressão deve observar as seguintes referências:

- $\geq 35$  MPa, para solicitações de veículos comerciais de linha;
- $\geq 50$  MPa, quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão.

Os materiais a serem utilizados em camadas de leito e base deverão atender às especificações de normas pertinentes.

A areia a ser utilizada deverá atender às prescrições da NBR-7211.

## EXECUÇÃO

O subleito deverá apresentar características que o tornem compatível com as solicitações a que estiver sujeita a pavimentação.

Para vias de tráfego pesado, médio e leve deverão ser previstos subleitos específicos, enquanto que para vias de pedestres e domiciliares, o subleito considerado normal é satisfatório.

Caso o subleito local não apresente as características exigidas, deverá ser feita a substituição do solo.

A Sub-base para vias de tráfego pesado, médio e leve deverão ser previstas sub-bases específicas, com as seguintes características:

- Material granular, com 75 a 100 mm de espessura, para subleitos normais;
- Material britado, com 75 a 100 mm de espessura, para subleitos normais;
- Areia e cascalho, com 75 a 100 mm de espessura, para subleitos normais.

A base para o assentamento dos pavimentos intertravados é constituída por um leito de areia ou pó de pedra, com espessura em função das condições de tráfego, a saber:

- Base para tráfegos pesado, médio ou leve: 50 e 30 mm de espessura, antes e depois da
- compactação, respectivamente;
- Base para vias de pedestres ou domiciliares: 30 mm.

Os elementos intertravados, em função das condições de tráfego, devem apresentar as seguintes espessuras:

- Tráfego pesado: 100 mm;
- Tráfego médio ou leve: 80 mm;
- Vias de pedestre ou domiciliar: 60 mm.

Concluídas as execuções do subleito, sub-base e base, inclusive o nivelamento e compactação, a pavimentação com os elementos intertravados será executada partindo-se de um meio fio lateral.

Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar, após a compactação, sobre a base de areia ou pó-de-pedra.

Para obtenção de um ajustamento perfeito entre os elementos intertravados, devem ser observadas as seguintes considerações:

- Os elementos serão dispostos em ângulo reto, relativamente ao eixo da pista, o que deve ser objeto de verificações periódicas;
- O ajustamento entre os elementos será perfeito, com as quinas encaixando-se nas reentrâncias angulares correspondentes. As juntas entre as unidades vizinhas não devem exceder de 2 a 3 mm;
- Para compactação final e definição do perfil da pavimentação será empregado compactador do tipo placas vibratórias portáteis;
- As juntas da pavimentação serão preenchidas com areia ou pó-de-pedra, utilizando-se a irrigação para obter-se o enchimento completo do vazio entre dois elementos vizinhos.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

#### **8.5. PISOS TIPO FULGET**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Piso tipo FULGET antiderrapante BRASTON ou equivalente.

Cores conforme projeto de Arquitetura.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

O acabamento final não deve apresentar imperfeições e deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

#### **8.6. PISOS EMBORRACHADO**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido no item Generalidades desta especificação, e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Piso emborrachado, moldado in loco OIKOTIE ou equivalente.

Cores conforme projeto de Arquitetura.

Todas as recomendações para uma perfeita execução devem ser levadas em consideração conforme especificação do FORNECEDOR.

O acabamento final não deve apresentar imperfeições e deve ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

## **8.7. SOLEIRAS, RODAPÉS, PEITORIS**

### **8.7.1. SOLEIRA EM GRANITO**

Soleira em granito cinza andorinha, polido em todas as faces aparentes, placas com dimensões conforme o vãos dos acessos, com 2,0 cm de espessura.

Local de aplicação conforme indicação do projeto arquitetônico.

Fabricante e fornecedor local.

Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

### **8.7.2. PEITORIL EM GRANITO**

Peitoril em granito cinza andorinha, polido em todas as faces aparentes, placas com dimensões conforme o vãos dos acessos, com 2,0 cm de espessura.

Local de aplicação conforme indicação do projeto arquitetônico.

Prever pingadeira com largura de 2,5 cm.

Fabricante e fornecedor local.

Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

### **8.7.3. RODAPÉ EM GERAL**

Rodapé em marcenaria com altura de 7,0 cm, arestas vivas e acabamento em pintura conforme projeto de Arquitetura.

### **8.7.4. RODAPÉ ÁREAS MOLHADAS**

Para o caso de paredes com acabamento em pintura nas áreas molhadas, usar rodapé em granito cinza andorinha, polido em todas as faces aparentes, com 2,0 cm de espessura e 7,0 cm de altura.

## **9. PINTURA**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços, conforme estabelecido nas Generalidades deste descritivo técnico, cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto, além das orientações do fabricante.

Para cada esquema de pintura deverão ser utilizadas tintas de fundo e acabamento de um mesmo FABRICANTE.

Todo material a ser utilizado na execução da pintura deverá ser de 1ª qualidade.

As superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinem.

Caso apresente vestígio de óleo, gordura ou graxa nas superfícies, os mesmos deverão ser removidos de acordo com orientação do FABRICANTE da tinta a ser aplicada, para que não haja problema com a pintura sobre estas superfícies.

Após o lixamento e antes de qualquer demão de tinta, as superfícies deverão ser convenientemente limpas com escovas e panos secos.

A poeira deverá ser totalmente eliminada da superfície, porém, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos, até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas, para que a umidade não prejudique a aderência e nem cause a formação de bolhas, soltando a pintura.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, observando-se um intervalo de 24 horas, no mínimo, entre demãos sucessivas, salvo quando indicado de outra forma.

Igual cuidado deverá haver entre demãos de massa, observando-se um intervalo mínimo de 48 horas, após cada demão de massa, salvo quando indicado de outra forma.

Os trabalhos de pintura em locais não totalmente abrigados serão suspensos em dias chuvosos ou, quando da ocorrência de ventos fortes que possam transportar poeira ou partículas em suspensão no ar.

As superfícies pintadas deverão ser manuseadas apenas depois de decorrido o tempo limite estabelecido pelo fabricante.

Salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, serão empregados, exclusivamente, somente tintas já preparadas em Fábrica, entregues na obra com sua embalagem original intacta.

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar inspeção e controle de qualidade das tintas especificadas, antes de sua aplicação.

Durante a aplicação, as tintas deverão ser mantidas homogêneas com consistência uniforme. A mistura, homogeneização e aplicação da tinta deverão estar de acordo com as instruções do FABRICANTE. Todo serviço deverá ser efetuado de maneira esmerada, de modo que as superfícies acabadas fiquem isentas de escorrimentos, respingos, ondas, recobrimentos e marcas de pincel. A superfície acabada deverá apresentar, depois de pronta, textura completamente uniforme, tonalidade e brilho homogêneos.

Caberá à CONTRATADA executar o serviço de pintura, nos locais conforme indicados no Projeto de Arquitetura, utilizando para execução do mesmo somente profissional especializado.

Todas as superfícies a serem pintadas deverão receber inicialmente chapisco, emboço e reboco, salvo divisórias de gesso acartonado, e/ou indicação contrária.

## **9.1. PINTURA DE PAREDES INTERNAS**

### **9.1.1. SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES INTERNAS**

Aplicar sobre o substrato, para selar e uniformizar a absorção das superfícies e diminuir a porosidade do substrato onde indicado no projeto de Arquitetura.

### **9.1.2. EMASSAMENTO COM MASSA CORRIDA PVA**

Aplicar o produto nas paredes internas em camadas finas e sucessivas, lixando entre demãos quando necessário, até obter o nivelamento desejado. O lixamento deve ser efetuado entre 2 e 3 horas após a aplicação.

### **9.1.3. PINTURA ACRÍLICA**

Aplicar tinta Acrílica nas paredes internas, obedecendo à cor e padrão determinados no projeto de Arquitetura. A tinta deve proporcionar acabamento de aspecto fosco, de alta resistência à água, alcalinidade e intempéries, não podendo apresentar manchas e com características de durabilidade, flexibilidade e alta resistência à proliferação de mofo.

## **9.2. PINTURA EM TETOS**

### **9.2.1. PINTURA NOS FORROS EM GESSO ACARTONADO**

Executar pintura nos forros de gesso acartonado.

#### **9.2.1.1 FUNDO PREPARADOR EM FORRO DE GESSO**

Aplicar fundo preparador (base água), para corrigir a alcalinidade e a pulverulência, selar e uniformizar a absorção do substrato.

#### **9.2.1.2 EMASSAMENTO COM MASSA CORRIDA PVA EM FORRO DE GESSO**

Aplicar o produto em camadas finas e sucessivas, lixando entre demãos quando necessário, até obter o nivelamento desejado. Nos locais que apresentam forro cimentício, gesso acartonado e gesso estruturado, executar emassamento no encontro entre placas. O lixamento deve ser efetuado entre 2 e 3 horas após a aplicação.

#### **9.2.1.3 PINTURA ACRÍLICA EM FORRO DE GESSO**

Aplicar tinta acrílica, obedecendo à cor e padrão determinados no projeto arquitetônico. A tinta deve proporcionar acabamento de aspecto fosco, de alta resistência à água, alcalinidade e intempéries, não podendo apresentar manchas e com características de durabilidade, flexibilidade e alta resistência à proliferação de mofo.

## **9.2.2. PINTURA DE TETO SEM EMASSAMENTO**

### **9.2.2.1 SELADOR ACRÍLICO EM TETO SEM MASSA**

Aplicar sobre o substrato, para selar e uniformizar a absorção das superfícies e diminuir a porosidade do substrato.

### **9.2.2.2 PINTURA ACRÍLICA EM TETO SEM MASSA**

Aplicar tinta acrílica, obedecendo à cor e padrão determinados no projeto arquitetônico. A tinta deve proporcionar acabamento de aspecto fosco, de alta resistência à água, alcalinidade e intempéries, não podendo apresentar manchas e com características de durabilidade, flexibilidade e alta resistência à proliferação de mofo.

## **9.3. PINTURA EM ESQUADRIAS DE FERRO**

Guarda-corpos, alçapões, corrimãos.

### **9.3.1. PINTURA ESMALTE SINTÉTICO**

Aplicar fundo anti-corrosivo (tipo zarcão), com características de alta proteção, proporcionando uma ação inibidora contra a corrosão das esquadrias metálicas.

Aplicar esmalte sintético brilhante com características de alta resistência às intempéries, obedecendo à cor e padrão determinados no projeto arquitetônico.

## **9.4. PINTURA DE DEMARCAÇÃO**

### **9.4.1. PINTURA BORRACHA CLORADA EM FAIXAS DE DEMARCAÇÃO DE PISO**

Para a demarcação de vagas para os veículos no estacionamento, utilizar tinta de demarcação viária, base de borracha clorada, cor amarela com largura de 10,0 cm. Para a aplicação deverá ser utilizado o número de demãos necessário para o perfeito cobrimento da superfície, utilizando equipamento apropriado. O prazo entre demãos deverá ser de no mínimo 24 horas.



#### **9.4.2. PINTURA DA FAIXA DE ESTACIONAMENTO PARA PNE**

Executar pintura de sinalização horizontal sobre piso em concreto na vaga destinada ao uso por PNE, conforme definições do projeto arquitetônico.

A demarcação de vaga para PNE deverá ser executada nas cores e detalhes constantes no projeto arquitetônico, em conformidade com a Norma NBR 9050, com tinta à base de resina acrílica para demarcação.

Aplicar conforme recomendações do fabricante, com equipamento apropriado (compressor com pistola com bico especial para tinta de alta espessura).

### **10. BANCADAS, LOUCAS, METAIS E ACESSÓRIOS**

Juntamente com a especificação de materiais, deverão ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto.

Só poderão ser instaladas peças idênticas às indicadas nesta especificação, salvo quando previamente aprovadas pela CONTRATANTE.

O perfeito estado de cada aparelho deverá ser minuciosamente verificado antes de sua colocação. Para o local de aplicação do material descrito nesta especificação, deverá ser consultado o Projeto de Arquitetura.

Para definição da bitola a ser utilizada em cada material (depende do local de aplicação do mesmo), deverá ser consultado o Projeto de Instalação Hidráulica.

#### **10.1. BANCADAS**

Bancadas em granito cinza andorinha, polido em todas as faces aparentes com 2,0 cm de espessura. Local de aplicação conforme indicação do projeto arquitetônico.

Dimensões, saia e rodarão conforme projeto de Arquitetura.

Fabricante e fornecedor local.

Amostra a ser aprovada pela fiscalização.

Suporte em tubo industrial 30 x 40 mm, parede #18 a cada 40,0 cm com extremidades tampadas com chapas soldadas e pintadas.

Além dos suportes, a bancada deverá ser engastada no mínimo 3,0 cm na alvenaria.

## **10.2. LOUÇAS**

As louças deverão ser fornecidas com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação.

As louças deverão ser de fabricação Deca, Celite, Roca, Incepa ou equivalente aprovado.

## **10.3. METAIS**

Todos os metais e acessórios a serem utilizados estão especificados no Projeto de Arquitetura e na planilha de quantificação e Especificações de materiais.

O acabamento de todos os metais sanitários será cromado.

As ligações flexíveis e sifões serão metálicos com acabamento cromado.

Os metais deverão ser fornecidos com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação.

## **11. URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO**

### **11.1.7. MEIO FIO DE CONCRETO PREMOLDADO 30X12CM**

Meio-fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio ou separador do canteiro central, limitando a sarjeta longitudinalmente.

O meio-fio moldado "in loco" com as mesmas dimensões do meio-fio tipo A, tem aplicação limitada às vias com greide longitudinal máximo de 17% e com baixas taxas de ocupação urbana, devido a dificuldades operacionais do equipamento de extrusão.

### **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

O concreto deve ser constituído por cimento Portland, agregados e água, com resistência mínima de

18 MPa.

O cimento deve ser de alta resistência inicial, devendo satisfazer, respectivamente, a NBR-5732 e NBR-5733.

Os agregados devem satisfazer a NBR-7211.

A água deve ser límpida, isenta de teores prejudiciais de sais, óleos, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

O concreto para constituição do meio-fio moldado “in loco” deve ter slump baixo, compatível com o uso de equipamento extrusor. Após a passagem da máquina deverão ser induzidas juntas de retração pelo enfraquecimento da seção com espaçamento de 5,00 m, através do uso de vergalhão DN 12,5 mm produzindo sulco de 2,00 cm.

Em qualquer situação os meios-fios deverão ser escorados por solo compactado e revestido ou não por passeio

## EXECUÇÃO

Apiloar o fundo da cava de assentamento.

Examinar se a forma e dimensões das peças fornecidas atendem as especificações da norma.

As faces externas do meio-fio (topo e espelho) devem estar isentas de pequenas cavidades e bolhas.

Evitar, no transporte dentro da obra e no manuseio das peças, a danificação dos bordos, por pancadas e entrechoques.

Peças acidentalmente trincadas não podem ser empregadas na execução dos serviços.

Não utilizar pedras ou pedaços de alvenaria sob a base da peça para ajustar o assentamento, por causar esforços concentrados e conseqüente recalque, desalinhamento e retrabalho no serviço em execução.

Observar alinhamento transversal e longitudinal da execução.

Concordar possíveis mudanças de direção na locação, em curvatura, evitando-se quinas e saliências.

Empregar nas curvaturas de raio mínimo, peças de comprimento metade do padrão, para melhor concordância e simetria.

Reforçar as curvaturas de raios mínimos, em canteiros centrais de vias, assentando as peças em colchão de concreto e nas juntas do lado interno do meio-fio, com a mesma resistência do meio fio.

Não empregar pedaços de tijolos embutidos na junção do meio-fio com a cantoneira de boca de lobo.

Em casos de reassentamento de meio-fio de pedra, proceder o alinhamento pela face de topo, desprezando as irregularidades da face espelho.

Empregar areia fina na argamassa para rejuntamento dos meios-fios assentados. Acrescentar acelerador de cura na argamassa de rejuntamento das peças assentadas. Filetar o rejuntamento das peças com ferramenta apropriada.

Limpar o espelho do meio-fio de eventuais rescaldos de concreto advindos da execução da sarjeta. c.

Controle

Os concretos empregados deverão ser submetidos aos ensaios prescritos nas normas da ABNT. Para aceitação das peças pré-moldadas e após a cura do meio-fio moldado "in loco", deverão ser procedidos ensaios de esclerometria, conforme a NBR-7584.

## **11.2. PAISAGISMO**

Preparo da terra: nos locais de jardim, o terreno será escarificado até uma profundidade de 20,0cm e receberá aplicação de pó calcário 200 g/m<sup>2</sup> e adubo NPK 10/10/10, 200 g/m<sup>2</sup>. Posteriormente, será colocada terra vegetal com altura de 20,0cm e com as mesmas quantidades anteriores de pó calcário e adubo NPK 10/10/10.

Cobertura vegetal: assentar grama, conforme espécies definidas no projeto arquitetônico. Antes da execução da grama, proceder a limpeza do canteiro, seguida de preparo da terra e fornecimento de material orgânico.

### **11.2.1. AREA DO POMAR URBANO**

A CONTRATADA deverá apresentar a CONTRATANTE e a FISCALIZAÇÃO projeto para plantio de 30 mudas de árvores frutíferas na região indicada pelo projeto de Arquitetura como Pomar Urbano.

É responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento das mudas saudáveis, com algumas folhas e altura mínima de 2,0m.

O plantio das mudas deve ser acompanhado por profissional Técnico Agrícola.

## **11.3. MOBILIÁRIO URBANO**

Deverão ser instalados lixeiras e bancos conforme modelos especificados e nos locais indicados em projeto.

## **12. ESTRUTURA METÁLICA**

### **12.1. CONSIDERAÇÕES**

Este Memorial, juntamente com os Desenhos de Projeto, estabelece as condições a serem observadas para materiais, fabricação e montagem, utilizando ligações de campo através de parafusos e soldas.

Toda a estrutura deverá ser fabricada e montada em perfeita concordância com os materiais e detalhes indicados nos Desenhos apresentados.

Qualquer alteração proposta pela Contratada deverá ser previamente aprovada pela Fiscalização da obra.

Cabe a Contratada visitar a obra antes do início das operações para avaliar os obstáculos e as limitações locais, decorrentes dos serviços a serem executados, bem como, verificar as medidas gerais indicadas no Projeto, antes da fabricação, comparando-as com as medidas existentes na obra. Em caso de divergência, devem tais valores serem informados à Fiscalização, para as devidas providências.

É obrigação da Proponente a verificação da Lista de Materiais para a elaboração da Proposta Comercial, sendo, portanto, não admitido aditivo contratual em função de erro nas listas de materiais.

Qualquer item que acaso tenha sido omitido neste Memorial não autoriza a Contratada a fazer serviços defeituosos ou de má qualidade.

Sempre que houver discordância entre este Memorial e os desenhos de referência e especificações gerais, prevalecerá aquilo disposto no Projeto.

## **12.2. NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e montagem da Estrutura serão realizadas obedecendo rigorosamente ao Projeto, Detalhe e Especificações dos Materiais, bem como as normas ABNT e atender a todas as Leis, Códigos, Decretos, Portarias e Normas pertinentes vigentes à época da execução das mesmas.

Normas Reguladoras (NR) do Ministério do Trabalho devem ser aplicáveis ao empreendimento.

As Normas, os Códigos, as Especificações, as Instruções e todas as informações contidas nos desenhos do Projeto deverão ser consideradas em conjunto quando aplicadas em cada caso.

Deverão ser observadas todas as Normas aplicáveis, em sua última revisão:

- NORMAS BRASILEIRAS
- NBR 8800 Projeto e Execução de Estruturas de Aço em Edificações.
- NORMAS INTERNACIONAIS
- AISC Specification for the Design, Fabrication and Erection;

- AWS American Welding Society;
- ASTM American Society Testing and Materials.

### **12.3. MATERIAIS**

Todos os materiais deverão ser novos e sempre acompanhados de Certificados de Qualidade.

O CONTRATANTE, caso julgue necessário, poderá executar ensaios para a verificação das especificações dos materiais, antes do início da fabricação e caberá a Contratada fornecer, sem qualquer ônus para o mesmo, as amostras que se fizerem necessárias. Se o resultado dos ensaios for negativo, o custo dos mesmos correrá então por conta da Contratada e o lote de material deverá ser substituído. Após a fabricação a CONTRATANTE, caso julgue necessário, poderá fazer novos ensaios para a confirmação dos materiais e caberá também a Contratada fornecer, sem qualquer ônus para a CONTRATANTE, as amostras que se fizerem necessárias. Se o resultado dos ensaios for negativo, o custo dos mesmos correrá então por conta da CONTRATADA e o lote de material deverá ser substituído, mesmo se já usinado.

#### **Materiais**

- Perfis Laminados em Aço ASTM A36;
- Perfis Laminados da AÇOMINAS em Aço ASTM A572 Gr.50;
- Perfis de Chapa Dobrada em Aço SAC 300;
- Chapas em Aço SAC 300 e ASTM A36;
- Barras Redondas em Aço SAE 1020;
- Eletrodos E70XX;
- Parafusos, Porcas e Arruelas ASTM A307 / A325;
- Telha metálica trapezoidal conforme projeto.

Salvo indicação em contrário, o termo “ou EQUIVALENTE”, aplica-se a todos os materiais especificados. Entendendo-se por “similar” os produtos equivalentes em dimensões, qualidade, operação e custo, sujeitos à aprovação da Fiscalização, e que atendam às Normas, e na falta destas, certificados ou laudos emitidos por Institutos e/ou Laboratórios credenciados.

O uso de materiais diversos do especificado no Projeto só poderá ser efetivado com prévia autorização da Fiscalização.

### **12.4. ESCOPO DOS SERVIÇOS**

O Escopo coberto por este Memorial inclui o fornecimento de todo o material, mão de obra para Fabricação, Pintura, Transporte e Montagem, assim como quaisquer equipamentos requeridos para a execução e complementação de todos os itens do Projeto, para efetuar um serviço perfeitamente terminado e completo, mesmo que tais itens não sejam mostrados ou mencionados particularmente neste Memorial, porém necessários à execução da totalidade das Estruturas Metálicas.

Todos os Serviços serão executados e acabados seguindo a melhor, mais moderna e adequada técnica de Fabricação e Montagem.

Todos os Serviços deverão ter garantia mínima de 5 anos.

## **12.5. INSPEÇÃO**

O Cliente, através da Fiscalização, se reserva no direito de fazer visitas à fábrica durante e/ou acompanhar toda a fabricação. O exercício do direito de Inspeção não exime a Contratada de qualquer ônus decorrente da infração de qualquer item das normas e especificações relacionadas, ou de fidelidade ao representado no Projeto.

Será de total responsabilidade da Contratada o cumprimento de todos os códigos, especificações, exatidão das quantidades e dimensões das peças fabricadas, sendo, portanto, sua responsabilidade técnica e financeira qualquer reparo que se faça necessário a fim de tornar possível a conclusão da montagem da estrutura metálica.

A Estrutura ou parte da mesma, materiais que nela tomem parte, que apresentem defeitos incorrigíveis, fabricação imprópria, reparos excessivos ou que não estejam de acordo com esta especificação, estarão sujeitas a rejeição por parte do Cliente, mesmo que as anormalidades acima sejam verificadas no local da obra e/ou após o aceite da estrutura pelo CLIENTE. A Contratada se obriga a custear as correções ou substituições.

## **12.6. FABRICAÇÃO**

O peso total contratado da estrutura fabricada deverá ser a soma dos pesos teóricos constantes na lista de materiais dos desenhos. Itens como perda de fabricação, soldas de oficina, parafusos e pintura não estão incluídos no peso.

O fornecedor das Estruturas Metálicas deverá elaborar os desenhos de Fabricação, conforme o Projeto Metálico, com todas as peças gravadas por punção, de fácil identificação e conforme o Diagrama de Montagem.

Os chumbadores necessários para fixação da Estrutura Metálica deverão ser fornecidos em tempo hábil, para que não ocorra atraso na entrega da Obra.

Todas as soldas deverão ser executadas conforme especificadas nos Projetos e obedecer à AWS e estar de acordo com os seguintes itens:

as superfícies preparadas para a soldagem deverão estar livres de rebarbas, graxas, resíduos e qualquer material estranho.

todos os materiais a serem utilizados nos processos de soldagem deverão ser armazenados e manuseados em locais limpos e secos, não devendo ser utilizados elementos úmidos, danificados ou sujos.

ter sob controle os esforços de contração.

não resfriar bruscamente as soldas.

Não serão admitidos cortes de peças ou furos com o uso de maçarico.

Todas as peças após a Fabricação deverão ter ótimo aspecto estético sem empenamento, rebarbas nos furos, com os cantos retos e alinhados e não apresentar ondulações ou amassamentos nas superfícies.

Os raios de curvatura deverão ser no mínimo iguais à espessura do material da peça.

## **12.7. PINTURA**

A Pintura da Estrutura Metálica deverá ser feita na Fábrica após a fabricação das peças.

Limpeza de Superfície → Usar lixadeiras, escovas mecânicas, marteletes pneumáticos ou esmerilhadeiras, usadas com o devido cuidado, a fim de se evitar danos às superfícies. Este sistema não poderá ser usado quando a superfície apresentar carepas de laminação e grande quantidade de oxidação. Qualquer superfície a ser pintada deverá estar completamente limpa de toda sujeira, pó, graxa, óleo, oxidação ou qualquer outra substância prejudicial, antes da aplicação da tinta.

Aplicar 01 (uma) demão de tinta epóxi curada com poliamida, com espessura de 130 micras, na cor CINZA RAL 7000.



Nas áreas próximas de partes a serem soldadas na montagem de campo não deverão ser pintadas na fábrica até cerca de 150 mm da área a ser soldada. Após a soldagem, deverão ser preparadas e pintadas no campo, conforme esquema original.

## **12.8. PROCESSO DE ACELERAÇÃO DE PÁTINA PARA PEÇAS EM AÇO SAC300 COBERTAS OU PROTEGIDAS DAS INTEMPÉRIES**

- Limpar as peças com desengraxante;
- Aplicar demãos de oxidante percloro de ferro sem lixar as peças;
- Após atingir o ponto de oxidação desejado aplicar o paralisante carbonato de sódio.

## **12.9. TRANSPORTE**

Todo o transporte ficará a cargo da Contratada, tomando-se os devidos cuidados para que não haja danos estruturais ou no acabamento das peças.

Toda peça danificada durante o Transporte deverá ser corrigida, de acordo com as exigências da Fiscalização, antes de ser montada.

## **12.10. MONTAGEM**

As estruturas poderão ser armazenadas ao tempo desde que estejam em área provida de sistema de drenagem de água pluvial e devidamente calçadas sobre calços de madeira com altura e distanciamento suficiente para se evitar empenos, contato com o piso e vegetação.

A Montagem deverá obedecer aos desenhos e demais elementos do Projeto e às normas aplicáveis a montagem, que deverá ser executada por pessoal especializado, com uso dos equipamentos de segurança exigidos para cada caso, atendendo às indicações de segurança no trabalho.

Os chumbadores deverão ser instalados durante a execução das Fundações, conforme indicado no Projeto. Os alinhamentos e nivelamentos deverão ser comprovados através de topografia digital, com emissão de Relatório Técnico dos resultados obtidos.

Todas as peças deverão estar limpas antes do início da Montagem.

As treliças e tesouras deverão ser içadas através de cintas de preferência na posição vertical e suspensas por dispositivos colocados em posição tal que evitem inversão de esforços nos banzos inferior e superior e não ocasionem grandes esforços locais.

Durante a montagem, os elementos provisórios necessários para manter a posição das peças estruturais antes de sua fixação definitiva, deverão ser suficientes para resistir ao peso da estrutura, de materiais eventualmente armazenados, esforços de montagem e ação do vento. Os elementos e escoramentos provisórios deverão ser retirados após a montagem.

Os equipamentos, andaimes, materiais em geral, ferramentas e serviços deverão ser submetidos à aprovação da fiscalização. Esta verificação não exime a executante da responsabilidade de todo o material empregado e dos serviços realizados.

O Fornecedor é responsável por quaisquer erros que impeçam a montagem correta da estrutura ou que exijam uso de alargadores, pequenos cortes e acomodações para realizar satisfatoriamente a montagem. Qualquer erro encontrado neste sentido deverá ser comunicado de imediato à Fiscalização, que aprovará as correções propostas ou tomará as devidas providências.

Todas as bases metálicas deverão ser grauteadas conforme indicado no Projeto. A superfície deverá estar perfeitamente limpa, isenta de óleos, graxas, pó, restos de pintura, nata de cimento, materiais soltos. Seguir Especificação do Produto para preparo, aplicação e cura.

Ligações parafusadas devem estar perfeitamente ajustadas, evitando-se o uso de calços e similares não previstos no Projeto.

Todos os parafusos deverão ser instalados com arruelas circulares, planas e lisas.

As peças com furação errada serão rejeitadas individualmente

Será aceito o auxílio de espigas para facilitar a colocação dos parafusos, entretanto, não será permitida em hipótese alguma a utilização de maçarico para acerto de furação.

A fixação das telhas metálicas e acessórios (rufos, contra rufos, cumeeiras etc.), nas terças, deverão ser feitas por meio de parafusos auto-brocantes ou auto-atarraxante, com acabamento superficial tipo Climaseal contra corrosão e arruela de vedação em EPDM.

A fixação telha / terça deverá ser feita através das ondas baixas das telhas e deverão ser utilizados, pelo menos, três pontos de fixação em cada apoio da telha.

Para a cobertura em duas águas opostas a montagem deverá ser feita, simultaneamente, em ambos os lados para que haja coincidência dos trapézios na cumeeira.

Após a montagem das telhas de cobertura / fechamento, deverá ser removida toda a limalha proveniente de eventuais recortes e/ ou furações.

Caso surjam dúvidas e/ou impasses durante os serviços de montagem, a Contratada poderá, caso julgue necessário, sugerir alternativas ou modificações, que só poderão ser executadas após a aprovação da Fiscalização. Toda e qualquer modificação da Estrutura, aprovada pela Fiscalização, deverá ser registrada e catalogada, para que seja providenciada a atualização dos desenhos “as built” ao final da montagem.

#### **12.11. CONDIÇÕES GERAIS**

Em caso de divergências entre as cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão sempre as primeiras.

Em caso de divergências entre desenhos com datas diferentes, prevalecerão os mais recentes.

Em caso de divergências entre desenhos de detalhes e desenhos de conjunto, prevalecerão sempre os primeiros. Os casos não previstos no Projeto e/ou neste Memorial, devem ser dirimidos pela Fiscalização.

### **13. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

Este CADERNO TÉCNICO define um conceito para os projetos dentro de padrões segurança, em obediência as Normas Técnicas Nacionais ou Internacionais, estabelecendo condições técnicas mínimas exigíveis, a fim de assegurar um bom desempenho, segurança na operação dos sistemas, economia, facilidade de manutenção, bem como flexibilidade de modificações futuras.

Cabe a CONTRATADA desenvolver uma engenharia de campo, especifica para montagem destas instalações baseado neste projeto, assegurando todas as condições técnicas aqui estabelecidas.

Tendo em vista o desenvolvimento tecnológico de materiais e equipamentos, bem como do aprimoramento de Normas Técnicas e da Engenharia de Projetos, esse CADERNO TÉCNICO poderá ser alterado, sem prévio aviso.

Este Memorial Descritivo faz parte integrante do projeto e tem o objetivo de orientar e complementar o contido no projeto específico, visando assim o perfeito entendimento das Instalações projetadas.

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão.

Em caso de dúvidas ou omissões, serão empregados materiais de boa qualidade de forma que a instalação em conjunto obedeça ao que prescreve as Normas Brasileiras, Normas Internacionais e os regulamentos das Cias e Concessionárias.

As procedências dos materiais e equipamentos aqui definidos são diretamente relacionados com as especificações técnicas envolvidas, não sendo permitido em hipótese alguma alterações dessas procedências, salvo quando plenamente justificadas conforme os critérios estabelecidos neste CADERNO TÉCNICO.

Mais de uma marca ou fabricantes aqui especificados, não significa que a Contratada possa deliberadamente instalar materiais ou equipamentos de mesmo tipo de fabricantes diferentes.

Todos os materiais relacionados nas planilhas que contiverem fabricante e modelo ou tipo são referências para aquisição, podendo ser utilizados materiais de outro fabricante, porém que sejam equivalentes ou superiores aos de referência, com relação às características e normas construtivas, normas de fabricação e aos testes de operação e de desempenho.

É necessário que haja uma padronização de fabricantes, submetendo uma lista prévia de procedências à Contratada, com risco de vir a ser exigido posteriormente as respectivas substituições.

A execução das instalações deverá atender as exigências deste documento técnico, das normas das concessionárias e das normas da ABNT, principalmente as seguintes:

- NBR - 10844 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR - 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário;
- NBR - 5626 - Instalações prediais de água fria;
- NBR- 7198 - Projeto e Execução de Instalações prediais;
- NBR - 6493 - Emprego de cores para identificação de cores.

### **13.1. MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

#### **13.1.1. TUBOS E CONEXÕES**

Tubos e conexões de PVC rígido da linha soldável, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 5648:1999 (tubos e conexões de PVC 6,3 para sistemas prediais de água fria), nos diâmetros externos (de) 20 a 110mm.

Tubos e conexões de CPVC rígido da linha soldável, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 7198:1999 (tubos e conexões de CPVC 6,3 para sistemas prediais de água quente), nos diâmetros externos (de) 15 a 104mm.

As tubulações de distribuição de água fria acima de 110mm deverão ser executadas em PVC 12 DEFOFO, tipo Vinilfer da Tigre ou equivalente. As conexões deverão ser de ferro fundido, intercambiáveis com a linha DEFOFO e serem fornecidas com anel de borracha incluso.

Tubos e conexões de PVC rígido da linha esgoto série reforçada (SR), fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 5688:1999, dn 40 a dn150;

Tubos e conexões de PVC rígido da linha Vinilfort Jei, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 7362-2:1999 e com sistema de junta elástica integrada (Jei), dn 200 a dn 400.

Ralos e caixas sifonadas de PVC injetado, não plastificado, sifonados com altura mínima de selo hídrico de 50 mm, conforme NBR 8160/ABNT com entradas dn 40 e saída dn 50 mm ou de 75mm, dotadas de grelha removível com acabamento metálico cromado e formato quadrado e/ou redondo, para as caixas sifonadas com tampa hermética as tampas deverão ser cega, redondas e/ou quadradas, ref. Tigre ou equivalente.

Na instalação das caixas sifonadas e de sifões sanitários deverá ser observado um perfeito nivelamento, prumo e estanqueidade nas ligações.

Ferragens, fixações e acessórios metálicos de uso aparente.

Todos os materiais a serem fornecidos e instalados deverão possuir tratamento antioxidante por processo de galvanização a fogo.

Caso os mesmos sejam de instalação interna em ambientes secos serão permitidos materiais com galvanização eletrolítica.

Caso estes venham a sofrer furações, cortes, dobras ou quaisquer danos à camada de proteção, os mesmos deverão ser submetidos a tratamento local, com pintura de fundo anti-corrosivo e pintura de acabamento ou galvanização a frio.

### **13.1.2. METAIS SANITÁRIOS E EQUIPAMENTOS**

Bases para registros de pressão e de gaveta, fabricação Fabrimar, Deca, Docol, ou equivalente.

Registros de pressão e de gaveta, com acabamento cromado, fabricação Fabrimar, Deca, Docol.  
Registro regulador de vazão com acionamento restrito para torneiras - 13010006 da Docol ou equivalente.

Torneiras para lavatórios, pias, e para tanques com acabamento cromado, tipo Presmatic, fabricação Fabrimar, Deca, Docol, ou equivalente.

Torneira angular de acionamento restrito latão cromado 1122 - 3/4" - 20000906 da Docol ou equivalente.

Válvulas de escoamento, sifões e ligações flexíveis, cromados, fabricação Deca, Docol, Fabrimar, Esteves, ou equivalente.

Dosador de sabão Pressmatic, fabricação Docol;

Válvula de mictório pressmatic antivandalismo baixa pressão - 17015006 da Docol ou equivalente.

Válvula de descarga 1.1/2" com registro integrado - 01021500 da Docol ou equivalente.

#### **13.1.4. RESERVATÓRIOS SUPERIORES FABRICAÇÃO TIGRE**

Para reserva superior serão instalados 17 reservatórios em fibra capacidade 2.000 litros e 3 reservatórios de 1.000 litros, com entrada e instalação de chave boia automática, saída para limpeza e dreno de diâmetro 40mm e saída para barrilete de diâmetro 60mm cada nas edificações.

#### **13.1.5. VÁLVULAS**

- Válvula de retenção de pé com crivo, em ligas de cobre e elastômeros, Docol ou equivalente
- Válvula redutora de pressão, em ligas de cobre e elastômeros, Grundfosl ou equivalente.
- Válvula de controle de nível com passagem plena - 2.1/2".
- Válvula de pé com crivo 2", em ligas de cobre e elastômeros, cód.: 30011000 Docol ou equivalente.
- Válvula de retenção horizontal, em ligas de cobre e elastômeros, Docol ou equivalente.
- Filtro Y para alimentação de água fria do sistema de aquecimento.
- Placa de orifício para controle de vazão para chuveiros com sistema de aquecimento.

#### **13.1.6. CAIXAS**

As caixas de inspeção para esgoto sanitário deverão em alvenaria, com tampa de ferro fundido, com dimensões internas mínimas.

As tampas de ferro fundido deverão oferecer perfeita vedação e serem facilmente removíveis.

As caixas de passagem para águas pluviais deverão ser em concreto com dimensões internas mínimas.

Nas caixas de inspeção e de passagem não se permitirá a formação de depósitos no fundo da caixa.

A caixa de inspeção e a caixa de passagem de água pluvial, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado.

As cavas abertas no solo só serão fechadas após a verificação das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis e declividades, observando-se o disposto na NBR-8160 e NB- 611/1988.

As declividades indicadas em projeto serão consideradas como mínimas devendo ser precedida uma verificação geral dos níveis até os pontos de descarga, antes da instalação dos coletores.

Caixa para recalque de águas pluviais em alvenaria e concreto, com tampa de ferro fundido, com capacidade que atenda aos volumes adotados em projeto.

Caixa de captação e retardo para águas pluviais em alvenaria e concreto, com tampa de ferro fundido, com capacidade que atenda aos volumes adotados em projeto.

Poço de visita para esgoto sanitário, em concreto, diâmetro 110mm, com tampão de ferro fundido, com dimensões internas mínimas.

Poço de visita para águas pluviais, em concreto, diâmetro 110mm, com tampão de ferro fundido, com dimensões internas mínimas.

Caixa separadora de sólidos, água e óleo premoldada, da Artefacil ou similar.

Caixa de gordura premoldada simples e modulada, da Artefacil ou similar.

Caixa sifonada premoldada simples e modulada, da Artefacil ou similar.

### **13.1.7. HIDRÔMETROS**

Medidor de água (hidrômetro) padrão Copasa DN 60mm (2") - Ref.: Aquadis, Pré-equipado para comunicação - Tecnologia Cyble, - Classe C - Vazão máxima suportada=40,00m<sup>3</sup>/h, vazão nominal= 20m<sup>3</sup>/h.

## **13.2. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS**

### **13.2.1. CONDIÇÕES GERAIS**

As instalações hidrossanitárias compreendem:

Instalação de água fria potável, água fria bruta, água quente através de chuveiro elétrico e bombas de aquecimento da piscina, esgotos sanitários e águas pluviais. Serão executadas rigorosamente de acordo com os respectivos projetos e especificações a seguir, bem como as prescrições das normas da ABNT, pertinentes.

As tubulações de PVC enterradas, deverão ser envolvidas por areia, e a compactação das valas deve ser manual em camadas sucessivas de 15 cm até a altura de 30 cm acima dos tubos.



Devem ser levadas em consideração as normas técnicas específicas da ABNT sob número NB 19, NB 92 e NB 128 ou outras normas mais atualizadas.

### **13.2.2. TUBOS E CONEXÕES**

Tubos e conexões de PVC rígido da linha soldável, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 5648, nos diâmetros externos de 50 a 110mm.

Tubo e conexões de PVC rígido, Vinilfer MPVC JEI 1 MPa, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 7665, no diâmetro de 150mm.

Tubos e conexões de PVC rígido da linha esgoto série normal, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 5688:1999, dn 40 a dn150.

Tubos e conexões de PVC rígido da linha esgoto série reforçada (SR), fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 5688:1999, dn 40 a dn150.

Tubos e conexões de PVC rígido da linha Vinilfort Jei, fabricados em conformidade com a norma ABNT NBR 7362-2:1999 e com sistema de junta elástica integrada (Jei), dn 200 a dn 400.

Ralos e caixas sifonadas de PVC injetado, não plastificado, sifonados com altura mínima de selo hídrico de 50 mm, conforme NBR 8160/ABNT com entradas dn 40 e saída dn 50 mm, dotadas de grelha removível com acabamento metálico cromado e formato quadrado e/ou redondo, ref. Tigre ou equivalente.

Ferragens, fixações e acessórios metálicos de uso aparente.

Todos os materiais a serem fornecidos e instalados deverão possuir tratamento antioxidante por processo de galvanização a fogo.

Caso os mesmos sejam de instalação interna em ambientes secos serão permitidos materiais com galvanização eletrolítica.

Caso estes venham a sofrer furações, cortes, dobras ou quaisquer danos à camada de proteção, os mesmos deverão ser submetidos a tratamento local, com pintura de fundo anticorrosivo e pintura de acabamento ou galvanização a frio.

### **13.2.3. INSTALAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL**

O abastecimento de água será feito pela rede pública, a ser definida pela Concessionária de águas e esgotos - Copasa - através de um hidrômetro, padrão local, de bitola mínima de Cl2", localizado junto ao alinhamento do terreno com a via pública.

A entrada de água deverá ser direcionada para o reservatório superior do complexo – Castelo d'água. O Castelo d'água deverá ter capacidade de 60.000L, ser cilíndrico, metálico, com 10m de altura e diâmetro de 3,20m.

A distância entre o fundo do Castelo d'água e piso de apoio deverá atender ao desnível estático mínimo de 2,00m.

A distribuição de água a partir do Castelo d'água se dará através de sistema de tubulações por gravidade para as diversas edificações.

A fundação para alicerce do Castelo d'água é composta de laje de concreto fck30, 4x4m, espessura de 80cm, sobre 6 estacas hélice de diâmetro de 30cm, e comprimento aproximado de 14m.

Os trechos horizontais das tubulações de água fria deverão ter declividade mínima de 0,5% no sentido do fluxo da água. As tubulações de água quente deverão ser instaladas niveladas horizontalmente e de maneira uniforme, para que não haja formação de bolhas nos trechos.

Deverá ser instalado plaqueta indelével em local visível no barrilete com procedimentos para limpeza do reservatório, e, também, instalados nos chuveiros placas com orifício calibrado para equalização das vazões de água quente, que terão 8 Litros por minuto como limite.

A distribuição de água para os pontos de consumo será feita dos reservatórios superiores das edificações, através do sistema de tubulações por gravidade para os diversos pontos de consumo da edificação, por meio de tubulação em PVC.

Sempre que houver limpeza em um reservatório de uma edificação os outros estarão em operação para não ser comprometido o funcionamento do complexo nos horários de manutenção.

Os tubos deverão ser cortados sempre em seção reta e rosqueada somente a porção que ficará dentro das luvas. As roscas deverão ser feitas de modo a permitir perfeita vedação.

Os tubos em nenhum caso poderão ser curvados, e sim montados com curvas e joelhos.

As canalizações de água não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção, etc., e nem serem assentadas em valetas de canalização de esgoto, passando em nível superior a esta. Não será admitido a passagem de tubulação de esgoto dentro de reservatório de água potável.

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos todas as extremidades livres das tubulações serão invariavelmente vedadas com bujões rosqueados não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Todas as tubulações de distribuição de água serão, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa e isolamento ou ainda do fechamento das valas, submetidas a prova de pressão interna.

Quando abaixo do nível do solo as canalizações deverão ser instaladas em canaletas inspecionáveis e providas de registros de descarga para limpeza.

Todas as canalizações, depois de instaladas, serão submetidas a provas de pressão interna, antes de serem isoladas ou eventualmente revestidas, conforme NBR-7198.

Os reservatórios superiores para água bruta deverão ter entrada de água da concessionária local caso em algum momento seja necessário complemento para os níveis de reserva mínima.

#### **13.2.4. INSTALAÇÃO DE ESGOTOS SANITÁRIOS**

Tubulações de esgoto sanitário e ventilação deverão ser de PVC rígido, série normal, ponta e bolsa com virola, fabricados de acordo com a NBR 5688 e instalação NBR 8160, o tubo de ventilação das caixas enterradas deverão ser instalados de forma a não deixar seu CGIT (cota da geratriz inferior do tubo) submerso no interior das caixas. Deverão ser instalados terminais de ventilação nas extremidades superiores dos tubos de ventilação e levados 30cm acima da cobertura final.

Todos os registros, misturadores, sifões, conexões, devem ser de qualidade e resistência comprovada.

Os sifões das cubas deverão ser executados com tubos e conexões em aço galvanizado com diâmetro de 1 1/2" acoplados a uma válvula de fecho rápido (registro de esfera) , instalado após a válvula americana e na parede acoplado a uma ponta com rosca.

Durante a execução dos serviços tomar-se-á a precaução de fechar com tampões e placas de madeira todas as extremidades das canalizações, para evitar a entrada de corpos estranhos.

Todo aparelho na sua ligação ao ramal de esgoto deverá ser protegido por sifão sanitário ou caixa sifonada.

Na instalação das caixas sifonadas e de sifões sanitários deverá ser observado um perfeito nivelamento, prumo e estanqueidade nas ligações.

As caixas de inspeção (esgoto primário) deverão ser instaladas em concreto com dimensões internas mínimas, conforme desenho e observando-se ainda:

- nas caixas de inspeção e de passagem não se permitirá a formação de depósitos no fundo da caixa;
- as tampas serão de concreto armado ou de chapa de ferro protegidas com pintura anti-corrosiva. Deverão oferecer perfeita vedação e serem facilmente removíveis;
- na caixa de inspeção executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este.

As cavas abertas no solo só serão fechadas após a verificação das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis e declividades, observando-se o disposto na NBR-8160 e NB- 611/1988.

Os esgotos de gorduras das áreas de unidades de alimentação no Prédio de Arquibancadas e de Serviços passarão por caixas retentoras de gordura, antes de despejar na rede coletora principal de esgoto.

As declividades indicadas em projeto serão consideradas como mínimas devendo ser precedida uma verificação geral dos níveis até os pontos de descarga, antes da instalação dos coletores.

As juntas dos tubos serão executadas com o cuidado necessário para não haver penetração do material da junta no interior dos tubos, deixando saliências ou reentrâncias que facilitem futuras obstruções.

Durante a construção, até o momento da montagem dos aparelhos sanitários e equipamentos, todas as extremidades das canalizações serão vedadas.

As canalizações serão submetidas a prova de estanqueidade, conforme NBR-8160 artigo 5.

As caixas de retenção de matérias sólidas, sujeitas a gases e odores desagradáveis, deverão ter suas tampas e reentrâncias vedadas através de massa asfáltica.

Os tubos de ponta e bolsa serão assentes com as bolsas voltadas para jusante, isto é, em sentido oposto do escoamento.

### **13.2.5. INSTALAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

As tubulações e conexões de águas pluviais de dn100 e dn150mm, deverão ser de PVC rígido, série reforçada, fabricados de acordo com a NBR 8160, REF.: Tigre ou equivalente.

As tubulações e conexões de dn200mm a dn400mm deverão ser em tubo coletor com sistema de junta elástica integrada (JEI) e anéis de borracha JEI fabricados em borracha SBR, da Tigre ou equivalente.

Deverá ser executada a captação de águas pluviais da cobertura das edificações através de condutores verticais.

Nas coberturas dos prédios de Arquibancadas foi considerado condutores verticais da calha até o solo. Estes condutores deverão ter bitola mínima de 150mm a 200mm, em PVC Vinilfort.

Não será permitida a ligação de águas pluviais à rede coletora de esgotos.

Havendo necessidade de desvios na prumada, o trecho de desvio deverá ter peça para inspeção. Os pisos externos deverão ser definidos de forma a conduzir as águas pluviais aos sistemas de captação projetados e ou existentes.

Deverá ser observada a declividade mínima de 0,5% em trechos não verticais.

Nas tubulações aparentes, devem ser previstas inspeções sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

As tubulações acima de dn400 deverá ser em tubo de concreto armado classe PA1 com junta elástica, fabricado de acordo com a NBR 8890/03 da ABNT.

Todos os lançamentos de águas pluviais serão direcionados para a caixa de retardo que estará localizada no terreno vizinho aos Fundos do CEERCA, conforme orientação do Corpo Técnico da Prefeitura de Andrelândia.

A caixa de retardo deve ser escavada no terreno com dimensões de 2mx2m / h = 2m e preenchida por pedra de mão.

### **13.2.6. SISTEMA DE DRENAGEM DO GRAMADO E DOS JARDINS**

O sistema de drenagem a ser implantado funcionará tanto pela superfície, como pelo subsolo. Para o escoamento superficial, o campo terá os caimentos conforme projeto vindo desde o solo base. A drenagem subterrânea (subsuperficial, se necessário for após verificação do terreno e do estudo do solo) será executada através de valetas no solo base com sistema em espinha de peixe, valas estas que serão revestidas com manta geotextil para a estabilização dos fundos e laterais das valas. Estas valas serão preenchidas com brita 01 envolvendo os tubos corrugados de drenagem que serão colocados sobre camada de brita lançada sobre o fundo da vala. Os drenos principais terão seus caimentos de acordo com os do solo base. As águas recolhidas nos drenos serão encaminhadas às caixas de passagem locadas nas laterais do campo e daí para a rede de drenagem pluvial prevista. Sobre todo este sistema de espinha de peixe será adicionado um colchão de brita zero com 10 cm de espessura como parte do sistema de drenagem.

### **13.3. TUBULAÇÕES**

#### **13.3.1. TUBULAÇÕES APARENTES**

Antes da montagem, todos os tubos e conexões serão inspecionados verificando se estão perfeitamente limpos, isentos de poeiras e elementos estranhos.

Toda tubulação deverá ser instalada no mais perfeito alinhamento e de forma correta do ponto de vista mecânico. Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes do prédio.

Evitar, sempre que possível, tubulações sobre equipamentos elétricos, conexões e válvulas montadas parcialmente ou totalmente dentro de paredes.

Nos pontos altos das tubulações de água deverão ser previstas ventosas e nos pontos baixos registros para dreno, além dos pontos específicos indicados nos desenhos.

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

Todas as linhas verticais estarão 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.

### **13.3.2. TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade de terreno o permitam.

A critério da FISCALIZAÇÃO, a tubulação será assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples (90Mpa).

O reaterro da vala será feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

### **13.3.3. TUBULAÇÕES DE PVC SOLDADA**

Para a execução das juntas soldadas de canalização de PVC rígido:

Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a ser soldadas como auxílio de lixa adequada.

Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora apropriada; distribuir adequadamente em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga o adesivo nas superfícies a serem soldadas.

Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

### **13.3.4. PROTEÇÃO DE TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

As tubulações enterradas receberão proteção externa contra a corrosão, (Primer, Galvonoprimer). As superfícies metálicas estarão completamente limpas para receber a aplicação da pintura. O sistema de proteção será de acordo como projeto.

## **13.4. RECOBRIMENTO**

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

### **13.4.1 TESTE EM TUBULAÇÕES PRESSURIZADAS**

A execução dos testes de tubulações deverá ser conduzida em conformidade com as normas da ABNT ou norma ANSI B31.1.

A pressão de teste hidrostático das linhas de tubulações já montadas deverão ser uma vez e meia (1,5) a pressão do projeto e 1,25 vezes a pressão de projeto para os testes pneumáticos, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1 Kg/cm<sup>2</sup>. A duração de prova será de 06 horas pelos menos.

Este teste será procedido em presença da Fiscalização, a qual liberará o trecho testado para revestimento.

A tubulação montada deverá ser testada completa, ou em partes, conforme for necessário.

Durante a fase de testes, deverão ser tomadas todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos aos serviços já executados.

O procedimento para a realização dos testes deve iniciar, com a limpeza interna da tubulação. As válvulas de drenagem, ventosas, purgadores, filtros, instrumentos dos quais não conste indicação de pressão de testes deverão ser removidos, quando da execução dos testes.

Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão das obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado em presença da Fiscalização.

## **13.5. PINTURA DE EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES**

### **13.5.1. INTRODUÇÃO**

Esta especificação tem por finalidade estabelecer os requisitos técnicos a serem observados no preparo de superfícies, materiais e aplicação de pintura para pintura geral das instalações elétricas e hidráulicas prediais.



Em resumo essa especificação cobre os serviços de pintura de bombas, equipamentos mecânicos, tubulações, suportes, estruturas metálicas, acessórios tais como válvulas, conexões, hidrantes etc.

### **13.5.2. REQUISITOS GERAIS**

Todos os requisitos dos padrões de pintura deverão ser obedecidos de acordo com esta especificação.

Todos os serviços de pintura a serem feitos nas instalações executadas pela Empreiteira serão de sua completa responsabilidade, exceto se claramente indicada em contrário.

Todas as pinturas de acabamento deverão ser do tipo compatíveis com as tintas de base. Será de responsabilidade da Empreiteira o uso de tinta de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

Alguns equipamentos como bombas, poderão ser fornecidos com "Primer", resistente ao calor e corrosão. A Empreiteira deverá certificar-se que as tintas de acabamento empregado serão compatíveis com as originalmente aplicadas.

Não deverão ser pintados números seriais de equipamentos, placas de identificação, plaquetas de marcação, haste de válvulas, etc. Estes itens deverão ser adequadamente protegidos durante o serviço de pintura.

Cores não totalmente definidas nesta especificação, deverão ser decididas em comum acordo com a Contratante, através do seu representante na obra.

### **13.5.3. TINTAS**

As tintas a serem utilizadas deverão ser de fabricantes devidamente aprovados pela Contratante.

Todas as tintas deverão ser despachadas para a obra em seus recipientes originais, que deverão ser claramente marcados e etiquetados com indicação do fabricante, data de limite de utilização, designação do produto, capacidade líquida, limite de temperatura e umidade durante a estocagem etc.

As tintas de fundo e de acabamento deverão ser compradas do mesmo fabricante.

Todos os materiais deverão ser colocados na obra em quantidades suficiente para que não ocorram atrasos nos trabalhos.

#### **13.5.3.1. PREPARO DAS SUPERFÍCIES**

Toda a superfície a ser pintada deverá ser completamente seca, livre de qualquer tipo de sujeira, óleo, graxa, respingos de solda, focos de ferrugem, carepas de laminação etc.

A preparação das superfícies a serem pintadas deverá estar de acordo com as especificações do “Steel Structures Painting Council”.

- SSPC - SP1 - Solvente de Limpeza
- SSPC - SP2 - Ferramenta Normal
- SSPC - SP3 - Ferramenta Elétrica

As superfícies limpas devem ser pintadas no máximo 6 (seis) horas depois de efetuada a limpeza.

### **13.5.3.2. APLICAÇÃO**

Para a aplicação de tinta, deverão ser observadas com rigor os seguintes fatores:

- umidade relativa do ar;
- temperatura ambiente;
- intervalo de tempo entre aplicações das demãos etc.

A quantidade de demão e espessura de cada demão são de exclusiva responsabilidade da Empreiteira, que garantirá o serviço. Deverão ser aplicadas no máximo três demão, sendo uma “Primer” e duas de acabamento com espessura mínima de 64 microns por demão.

A tinta de fundo “Primer” deverá estar em condição de ser submetida à prova de toques após duas horas de aplicação e seca para receber a demão de acabamento após doze horas.

A tinta de acabamento deverá estar em condições de ser submetida à prova de toque após ter decorrido uma hora de sua aplicação e suficientemente seca para receber a demão subsequente após três horas.

A viscosidade da tinta deverá ser compatível para aplicação a revolver e trincha ser adição de solvente em qualquer posição.

As tubulações galvanizadas receberão como “Primer” o cromato de zinco.

Todo o pessoal da Empreiteira envolvido em manuseio e aplicação de tintas, solventes e demais serviços de pintura deverá seguir as normas rígidas de segurança de modo a evitar acidentes, danos físicos e de materiais.

#### **13.5.4. IDENTIFICAÇÃO DE TUBULAÇÃO**

Todos os trechos aparentes de tubulação deverão ser pintados conforme indica a norma NBR 6493 da ABNT “Emprego de Cores Fundamentais para Tubulações”, de acordo com sua finalidade a saber:

- Tubulação de Água Fria - cor verde claro
- Tubulação de Esgoto - cor preta
- Tubulação de Água Pluvial - cor marrom escuro

### **14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

#### **14.1. INSTITUIÇÕES E NORMAS**

##### **14.1.1. INSTITUIÇÕES**

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observadas as seguintes normas das instituições a seguir relacionadas:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CEMIG- Centrais Elétricas de Minas Gerais
- e outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas de utilidades.

##### **14.1.2. NORMAS COMPLEMENTARES**

As instalações elétricas devem ser executadas de acordo com as normas das instituições acima relacionadas, complementadas se necessário pelas normas das seguintes entidades:

- NEC - National Electrical Code
- VDE - Verbandes Deustcher Elektrote
- NFPA - National Fire Protection Association
- IEC - International Electrical Commission
- ANSI – American National standards Institute
- NEMA – National Electric Manufacturers Association

- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers
- EIA/TIA- Electronic Industries Alliance/ Telecommunications Industry association

Os casos não abordados serão definidos pela fiscalização, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão e de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais.

## **14.2. CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO**

### **14.2.1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

A (s) contratada (s) deverá (ão) no mínimo seguir as seguintes orientações abaixo descritas. São elas:

Para elaboração da proposta, deve-se visitar o local e tomar conhecimento e confirmação de tudo o que existe e sua interferência com o projeto, inclusive interligações com equipamentos existentes. Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.

Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser completados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e memorial descritivo.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.

Se do contrato constarem condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

Todos os adornos, melhoramentos, etc, indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Será necessário, manter contato com as repartições competentes, afim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

Caso haja eletrodutos de PVC existentes e que estejam aparentes devem ser substituídos por metálico por serem proibidos sua instalação conforme norma NBR 5410.

Os materiais e equipamentos a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade e serão de fornecimento e instalação da contratada.

Emprego dos materiais na obra, pelo contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação da mesma pela fiscalização.

Os materiais que chegarem à obra, devem além de todas as checagens estipuladas, ser comparado a amostra para aprovação pela Fiscalização.

Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.

Os materiais não aprovados pela fiscalização, devem ser retiradas da obra pelo contratada num prazo máximo de 72 horas. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.

A montagem de equipamentos deverá seguir ainda as recomendações de cada fabricante.

Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização da subestação.

A contratada, após a sua contratação e antes do início da execução dos serviços, é obrigada à apresentar à Fiscalização, desenhos com cortes de interferência contendo informações de todas as instalações para a fiscalização.

A contratada é obrigada à fornecer à Fiscalização cronogramas relativos à aquisição de materiais/equipamentos e cronograma físico financeiro para aprovação pela Fiscalização.

Cabe à contratada responsabilidade da elaboração de estudo de seletividade e coordenação da proteção de toda a instalação elétrica, desde a entrada de energia pela concessionária, geração de energia e quadros de baixa tensão.

A contratada obriga-se a entregar ao Cliente, após o término da obra, todos os arquivos eletrônicos dos projetos modificados “as built” e aprovados pela Fiscalização, bem como cadernos contendo catálogos e desenhos construtivos e manuais de operação/manutenção dos componentes utilizados.

A contratada obriga-se à providenciar vistorias e liberações junto às concessionárias pertinentes, de forma a obter documentos necessários para as ligações definitivas e Habite-se.

### **14.3. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE**

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

A mudança somente ocorrerá após aprovação da fiscalização e devidamente documentadas.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados
- Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados similar parcial com equivalência técnica.
- A similaridade quando existir, poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
- Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
- A fiscalização após análise, registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- A contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta sirva de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

Observação: Os fabricantes e modelos aqui citados são referências comerciais preferenciais, podendo a critério do proprietário, serem substituídos por outros, desde que comprovado o atendimento às normas nacionais que regem a fabricação e utilização destes produtos, às especificações indicadas neste memorial e o instalador se responsabilize pelo atendimento de detalhes específicos eventualmente originados por determinado produto ofertado. Na falta de normatização nacional, ou, se constatada a obsolescência desta norma, devem ser seguidas normas internacionais sobre o produto".

#### **14.4. ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES**

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências do proprietário;
- Item 7 da norma NBR-5410.

A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Caberá à contratada apresentar os “certificados de credenciamento” atualizados para a fiscalização.

Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

## **14.5. SISTEMAS ELÉTRICOS**

### **14.5.1. ENTRADA DE ENERGIA**

### **14.5.2. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou-se nas normas da ABNT e da concessionária de energia elétrica, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-14.039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV CEMIG

### **14.5.3. DESCRIÇÃO**

A alimentação de energia para o Empreendimento será feita a partir de circuito da rede da CEMIG até a cabine da entrada e medição

A partir da cabine da entrada e medição, segue alimentação para o Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e deste para os quadros dos diversos prédios que compõe o Complexo



#### **14.5.4. EXECUÇÃO**

As execuções das instalações deverão obedecer aos desenhos de projeto, atender ao estabelecido no memorial descritivo e às normas da ABNT e da CEMIG, e só deverá ser iniciada após a liberação do projeto pela concessionária local.

Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização da subestação.

#### **14.6. CABOS ELÉTRICOS**

##### **14.6.1 NORMAS TÉCNICAS**

Devem ser observadas as seguintes normas, dentre outras:

- NBR-7286 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 KV a 35 KV – requisitos de desempenho
- NBR-14.039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 KV a 36,2 KV
- NBR-9326 – Conectores para cabos de potência – ensaios de ciclos térmicos e curto circuitos
- NBR 9511 – Cabos elétricos – raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento

##### **14.6.2. DESCRIÇÃO**

Os cabos de energia deverão ser executados conforme bitolas e tipos indicados no diagrama unifilar geral.

Deverão ser respeitados as diversas cores dos cabos fase, neutro e terra.

Os cabos de fase do sistema serão do tipo singelos e terão tensão de isolamento 0,6/1,0kv com isolamento em PVC/EPR. O cabo neutro para a conexão do sistema da concessionária com o sistema do edifício terá isolação em PVC/PVC com tensão de isolamento 0,6 / 1 KV.

##### **14.6.3. PRODUTOS**

CABOS

Cabos de fase 0,6/1KV: tipo EPR-NBR 7886

Cabos de neutro: 0,6/1KV – NBR 7288 (classe de encordoamento 5)

Fabricantes de referência: PRYSMIAN, PHELPS DODGE, FICAP.

#### TERMINAIS PARA CABOS

Terminal modular com isolamento para 0,6/1KV em borracha especial de modo a garantir elevada resistência ao tracking e aos efeitos das intempéries.

Fabricantes de referência: PRYSMIAN, ALCOA, 3M.

#### 14.6.4. EXECUÇÃO

Todos os condutores terão suas superfícies limpas, isentas de talhos e esmagamentos da isolamento ou blindagem.

Para facilitar a enfição dos condutores poderão ser utilizados:

Lubrificantes: serão utilizados somente os neutros como talco industrial, parafina, vaselina neutra, etc., que não prejudiquem a isolamento dos cabos.

Os do tipo orgânicos serão evitados nos cabos com isolamento ou proteção de PVC.

Optando-se pelo puxamento mecânico, a enfição será executada de modo que o esforço de tração na seção condutora de cobre, não ultrapasse a 7 Kgf/mm<sup>2</sup> e será efetuada de maneira continua evitando-se assim esforços bruscos (trancos).

Todos os cabos unipolares de seção de circuitos alimentadores trifásicos (1 ou mais condutores por fase), serão agrupados na forma de "trifólio" e amarrados entre si por meio de abraçadeiras de nylon do tipo INSOLOK (Hellermann).

Cada "trifólio" conterá obrigatoriamente 1 cabo de cada fase (R, S e T) neutro e terra e todos os "trifólios" estarão com a mesma seqüência de fases e corretamente identificados.

Antes da enfição, os cabos terão suas extremidades (cabeças) bem seladas para evitar penetração de água durante a enfição. O fechamento da cabeça deverá ser feito com fitas de borracha e isolante.

As ligações de condutores entre si e com equipamentos serão asseguradas por meios apropriados ao número, natureza e seção dos condutores, de forma a garantir contatos firmes e duráveis. Para tanto,

serão utilizados terminais adequados para todas as extremidades de cabos. Não serão utilizadas conexões soldadas.

As ligações dos cabos aos terminais serão feitas com curvatura tal que não prejudique a isolação do cabo e nem provoque tensão mecânica aos mesmos.

Antes de serem ligados aos equipamentos, todos os cabos estarão perfeitamente identificados e testados.

Em todos os casos, a execução dos serviços será feita rigorosamente de acordo com as instruções do fabricante e, levando-se em conta as características gerais e específicas dos cabos.

Manter a boa limpeza na área dos serviços e na própria execução do serviço são aspectos primordiais na obtenção de terminais e terminações sem problemas.

Não serão permitidas emendas nos cabos de média tensão.

Nas extremidades dos cabos e no interior das caixas de passagem deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas para identificação dos condutores:

- Fase R – vermelho
- Fase S – branco
- Fase T – azul
- Neutro – azul claro
- Terra – verde/verde-amarelo

#### **14.6.5. TESTES**

Todos os cabos e terminais para isolação 0,6/1 KV deverão ser testados quanto à condutividade e isolação, através de aparelhos com corrente contínua para ensaio, conforme norma NBR 9326

### **14.7. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (“EM EMERGÊNCIA”)**

#### **14.7.1 NORMAS TÉCNICAS**

O grupo moto gerador diesel que será fornecido pelo Proponente deverá estar de acordo com a mais recente revisão das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Em casos de persistirem dúvidas ou omissões, os equipamentos seguirão as recomendações das seguintes instituições:

- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- AGMA – American Gear Manufacturers Association
- ANSI – American National Standards Institute
- API – American Petroleum Institute
- HIS – Hydraulic Institute Standards
- MSS – Manufacturers Standards Society
- ISO – International Standards Organization
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- NEC – National Electrical Code
- DEMA – Diesel Engine Manufacturers Association
- NFPA – National Fire Protection Association
- VDE – Verband Deutscher Elektrotechniker
- DIN – Deutsche Industrie Normen
- IEC – International Electrotechnical Commission

Todos os conflitos entre esta especificação, códigos, normas, ordem de compra, desenhos deverão ser apresentados ao comprador e aprovados por escrito pelo mesmo, antes de iniciar-se o processo de fabricação do equipamento ou sistema.

#### **14.7.2. DESCRIÇÃO**

A geração de energia para suprimento, quando da falta por parte da concessionária será feita através de grupo moto gerador preparados para trabalhar, em serviços de emergência (fonte auxiliar de energia) para o COMPLEXO.

O grupo gerador será montado de preferência ao lado do QGBT.

O grupo gerador será diesel 50 kVA em regime intermitente e 45 KVA em regime contínuo – 220V – 3F e possuirá partida e parada automática e rápida para os circuitos de emergência, ou seja, num período nunca superior a 12 segundos a energia estará automaticamente restabelecida para as cargas prioritárias indicadas neste item.

O projeto contempla painéis denominados PBT-E-INC que receberá energia do gerador e do transformador que alimentará a carga de emergência de incêndio. O PBT-E-11 está instalado na Subestação do Edifício Administrativo e o PBT-E-INC está instalado do pavimento superior do Edifício Administrativo, o PBT-E-2.1 está instalado na sala de painéis da subestação 2 e o PBT-E-3.1 está instalado na sala de painéis.

Além do grupo gerador, o sistema constará também de:

- 1(um) painel de comando com partida, parada e supervisão automática para o grupo gerador;
- 1 conjunto de bateria para partida do grupo
- 1 tanque de combustível (tanque diário) em polietileno, capacidade 250 litros

Todas as instalações deverão estar em conformidade com os desenhos de projeto e as especificações do fabricante.

### **14.7.3. OPERAÇÃO DO GRUPO MOTO GERADOR**

O grupo moto gerador será projetado para suprir a falta de energia pela rede normal do empreendimento.

A comutação da rede de alimentação da concessionária para o grupo gerador será executada pela chave de transferência automática instalado ao lado do QGBT

Para a operação em emergência (falta da concessionária) o sistema de transferência enviará um sinal de falta de tensão para a partida do grupo moto gerador e fará a comutação concessionária x gerador.

Neste sistema, a energia deve ser restabelecida em um tempo máximo de 12 segundos.

Tão logo seja restabelecido o fornecimento da concessionária, o mesmo sistema que fez a transferência descrita anteriormente se incumbirá de refaze-la, no sentido de desenergizar o grupo moto gerador e transferir as cargas novamente para a alimentação da concessionária.

### **14.7.4. PRODUTO**

A presente especificação objetiva estabelecer parâmetros técnicos para fornecimento de (01) UM GRUPO GERADOR de potência de 50 KVA, fator de potência 0,8 indutivo, dotado de quadro de comando automático, na tensão de 380Vca – 60Hz com atenuação de ruído.

O escopo deste fornecimento incluirá, mas não restringirá, ao estipulado nesta especificação, cabendo ao fornecedor as complementações julgadas necessárias ao bom desempenho do grupo gerador e seus complementos.

#### **14.7.4.1 CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

- Altitude: 5 m

- Temperatura ambiente máxima : 40° C
- Temperatura ambiente mínima: 0° C

#### **14.7.4.2. MOTORES DIESEL**

O motor fornecerá potência líquida de saída suficiente para acionar continuamente o gerador a 100% de plena carga, na velocidade síncrona, sem indícios de sobreaquecimento para as condições climáticas locais, e sua construção deverá efetuar-se em multicilindros verticais ou em “V”, tipo estacionário, e injeção direta, além de apresentar os seguintes acessórios:

- Filtros de óleo lubrificante;
- Filtro de ar, com elemento seco recambiável;
- Controle de parada por sobre-rotação;
- Painel montado no motor incluindo 1 termômetro e 1 manômetro de óleo lubrificante, 1 termômetro do sistema de refrigeração, 1 amperímetro para controle de carga de baterias, 1 indicador de rotação e 1 horímetro;
- Silenciador de escape com eliminador de faísca com atenuação acústica tipo hospitalar.
- Deverá possuir sistema de suprimento de combustível, conforme definido adiante e indicador de nível.

O grupo será equipado com um sistema de partida elétrica, dotado de baterias com capacidade de acionar o conjunto com a velocidade que permita a partida, sem dificuldade, do motor diesel.

O regulador automático de velocidade será eletrônico, tipo “American Bosch”, para atender aos seguintes requisitos:

Rotação tal que a frequência permaneça no intervalo de 61,2 a 59Hz, sem oscilações, para qualquer valor estável de carga entre 0 a 100% da potência contínua;

Variação instantânea de 0 a 100% da carga nominal e vice-versa nominal, devendo após isso voltar ao intervalo permitido acima citado, em tempo máximo de 2 segundos.

O radiador será arrefecido a ar.

#### **14.7.4.3. ALTERNADOR**

O gerador será classe especial atendendo, no mínimo, as características descritas nos itens a seguir.

Deverá ser trifásico, com 4 pólos girantes do tipo sem escovas (Brushless), com excitatriz e ponte retificadora trifásicas da onda completa montadas no mesmo eixo do alternador.

Possuirá regulador eletrônico de tensão e sistema “compound”, controlando a tensão do gerador dentro de aproximadamente 5% da tensão nominal, em qualquer estado, permanente até a primeira carga.

Será construído autoventilado horizontal, com grau de proteção IP-65, mancais de rolamentos lubrificados a graxa, enrolamentos amortecedores para serviço paralelo e isolamento classe B.

Possuirá as seguintes características:

Potência nominal mínima: 45 KW (50KVA em regime intermitente) – 1 hora a cada 12 horas de funcionamento);

Fator de potência indutivo mínimo:  $FP=0,8$ ;

Tensão nominal: 380 V, em estrela com neutro acessível;

Regime de funcionamento: contínuo;

Sobre velocidade: 20% durante 2 minutos;

Rigidez dielétrica: 1880 VCA durante 1 minuto;

Relação de curto circuito: mínimo de 0,8;

Distorção harmônica: 3% entre fases e 5% entre fase e neutro, com  $FP=0,8$  indutivo e carga linear;

Resistência de isolamento:  $> 5,0$  MOhms a  $20^{\circ}\text{C}$  e  $> 1,5$  MOhms a  $40^{\circ}\text{C}$ ;

Classe de isolamento: H ( $180^{\circ}\text{C}$ );

Nº de pólos/rpm: 4/1800;

Grau de proteção: IP00;

Regulação:  $\pm 2\%$  em relação à nominal, para qualquer valor estável de carga linear de 0 a 100% da potência nominal e valores de FP entre 0,8 e 1,0 indutivo.

#### **14.7.4.4. ACOPLAMENTO**

O acoplamento entre motor e gerador deverá ser feito por meio de parafusos entre o flange do alternador e a carcaça do volante do motor.

A união entre as partes rotativas deverá ser feita por meio de luva elástica, dimensionada para absorver o torque máximo do motor, mais as solicitações transitórias devido às partidas e paradas do motor e à aplicação instantânea de carga máxima.

A luva deverá ser construída de modo a não introduzir esforços axiais nos eixos das máquinas e de tal modo que a substituição do elemento elástico não obrigue a retirada do flange colocado na ponta do eixo do alternador.

O elemento elástico da luva deverá ser feito de borracha sintética resistente ao contato com óleo Diesel, óleo lubrificante e graxa.

#### **14.7.4.5. BASE METÁLICA**

Deverá ser construída em perfis laminados de aço, devidamente calculada, tendo nas extremidades tubos de aço, sem costura (DIN 2440 ou 2441), dispostos transversalmente. A disposição da base deverá permitir a retirada do cárter sem levantar o motor.

Todos os componentes metálicos deverão ser soldados eletricamente e os pontos de solda deverão ser completamente limpos de rebarbas, pingos ou bolhas.

A base metálica deverá dispor de dois terminais de terra independentes, sendo 1 para ligação do grupo e outro para ligação à terra.

A montagem do grupo sobre a base metálica será feita utilizando-se amortecedores de vibração adequados para a frequência de funcionamento do grupo, que garantam nível de isolação vibratória igual ou superior a 90% da frequência de excitação.

#### **14.7.4.6. INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

Deverá ser executada em condutores flexíveis, seção convenientemente dimensionada (mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>), com terminais prensados tipo olhal. Todos os condutores da instalação do grupo deverão ser identificados, nas extremidades, com anilhas plásticas permanentes de identificação.

A instalação elétrica do grupo deverá correr toda no interior de eletrodutos flexíveis tipo “seal-tube” no trecho horizontal fixados por grampos aparafusados à base.

A entrada dos condutores nos tubos flexíveis deverá ser feita através de buchas de borracha.

Os cabos do motor de arranque deverão ser instalados em eletrodutos separados.

Os eletrodutos de instalação do grupo deverão terminar numa caixa de terminais fechada com tampa metálica aparafusada. No interior da caixa de terminais, deverá existir uma barra de terminais, com identificação semelhante à dos terminais do quadro de controle

#### **14.7.4.7. USCA – UNIDADE DE SUPERVISÃO DE CORRENTE ALTERNADA**



O quadro será constituído em aço carbono totalmente aparafusada formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

As espessuras das chapas deverão ser de bitola mínima 14 USG (2,00 mm).

O quadro deve conter as proteções do grupo gerador como também o comando do sistema.

A fiação interna entre instrumentos, botoeiras, chaves, disjuntores e réguas terminais (fornecidas completas) deverá ser devidamente dimensionada, possuindo isolamento termoplástico antichama para 750V, com seção mínima de 1,5mm<sup>2</sup> para controle e 2,5mm<sup>2</sup> para força. Os fios e cabos de controle serão agrupados e identificados de forma permanente, referindo-se aos circuitos e a cada terminal.

As réguas terminais deverão ser confeccionadas com material de capacidade térmica suficiente para suportar sem danos a passagem de correntes permanentes e de curto-circuito inerentes aos condutores correspondentes aos terminais, e resistentes à corrosão. As réguas terminais deverão possuir número suficiente de reserva (mínimo de 10), para ampliação futura.

A lógica do quadro de comando deverá ser baseada em cartões eletrônicos modulares, evitando-se relés eletromecânicos.

O painel da USCA deve possuir uma saída, com os dispositivos de proteção indicados no diagrama unifilar – folha ELE-024.

#### **14.7.4.8. SISTEMAS DE AUTOMATISMO**

A entrada do grupo gerador deve seguir no mínimo as premissas abaixo descritas, porém não se limitando às mesmas e qualquer discrepância deverá ser informada anteriormente à contratação do fabricante:

A chave de transferência automática e a USCA devem ser construídos, tendo como finalidade o atendimento das prescrições deste automatismo.

Assim a lógica segue os passos abaixo:

- Modo Automático / Stand-By:

A concessionária está alimentando as cargas do QGBT

No quadro de transferência automática, o contator do gerador estará aberto.

O automatismo está preparado para uma anormalidade da concessionária.

- Modo Emergência (Gerador):

Anormalidade com a concessionária:

Sensor de tensão instalado no quadro de transferência automática, do lado da concessionária, inicia o sistema após tempo ajustável de transferência de 0,1 a 30 segundos.

É enviado sinal de partida ao gerador.

O gerador ao atingir tensão e frequência nominais é conectado ao ramal do quadro de transferência automática.

Depois de decorrido o tempo ajustado para a transferência, o contator principal do ramal da concessionária no quadro de transferência é aberto.

É fechado o contator do ramal do gerador.

O sistema está agora em Modo de Emergência.

Restauração da concessionária: saída do Modo de Emergência:

Sensor de tensão e frequência dentro da tolerância.

Seguindo uma demora de tempo de 0 a 30000 segundos ajustável, com a finalidade de assegurar que a fonte da concessionária está estável, é enviado sinal para fechamento do contator do ramal da concessionária no quadro de transferência automática.

Abre-se o contator do ramal do gerador.

O gerador continua funcionando por um tempo programado de resfriamento, entre 0 e 2400 segundos.

O sistema está agora no Modo Automático / Stand-By.

#### **14.7.4.9. INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO**

São os seguintes os instrumentos de medição do gerador que podem ser agrupados em um único multimedidor digital:

- 3 amperímetros, escala apropriada;
- 3 transformadores de corrente, para os amperímetros;
- 1 voltímetro, escala apropriada;
- 1 comutador para o voltímetro para leitura nas 3 fases;
- 1 comutador para o voltímetro, de 2 posições, para permitir a leitura de tensão do gerador e da rede;
- 1 freqüencímetro, escala apropriada;
- 1 comutador para o freqüencímetro, de 2 posições, rede/gerador.

#### **14.7.4.10. SINALIZAÇÃO NA USCA**

O gerador deverá ter a seguinte sinalização ótica no painel:

- Rede ligada;
- Gerador ligado;
- Falha na partida;
- Controle desligado;
- Sobrecarga do gerador;
- Pressão de óleo baixa;
- Temperatura do motor elevada;
- Sistema automático bloqueado;
- Tensão anormal da rede;
- Tensão anormal do gerador;
- Pré-aquecimento ligado;
- Arrefecimento defeituoso;
- Combustível;
- Sobre velocidade.

#### **14.7.4.11. SINALIZAÇÃO REMOTA**

A USCA deve disponibilizar contatos secos para os seguintes eventos:

- Grupo alimentando
- Rede alimentando
- Síntese de defeito no grupo

#### **14.7.4.12. DISPOSITIVOS DE MANOBRA DO QUADRO**

São os seguintes os dispositivos de manobra para o grupo:

- 1 chave seletora de 4 posições, para desligado, automático, ensaio e manual;
- 1 chave seletora de 3 posições, para partida manual do motor, repouso e parada manual do motor.
- Botão liga/desliga carga rede
- Botão liga/desliga carga grupo
- Botão teste de lâmpadas/inibição alarme sonoro
- Botão parada de emergência.

#### **14.7.4.13. CARREGADOR DE BATERIA**

Deverá possuir condições de carregar a bateria e manter a carga em regime de flutuação. A tensão deverá ser a mesma do arranque do motor. A energia para o carregador será provida da USCA, pois esta deverá receber energia em 220V-1F mesmo com o gerador fora de operação.

#### **14.7.4.14. ATENUAÇÃO ACÚSTICA**

O Contratado deverá fornecer e instalar os elementos de contenção de ruído, de forma a assegurar 75 dB (A), a uma distância de 1,5 m, no lado externo do grupo gerador.

#### **14.7.5. EXECUÇÃO**

Para o recebimento, execução e montagem do grupo gerador, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes do grupo gerador.

##### **14.7.5.1. RECEBIMENTO, EXECUÇÃO E MONTAGEM**

Os motores são fornecidos sem carga de óleo lubrificante e, deverão ser abastecidos através dos locais próprios até a marca superior das varetas de nível.

Todo equipamento deverá estar sujeito à inspeção do comprador ou seu representante autorizado em qualquer estágio de fabricação no fornecedor ou seu subfornecedor. O inspetor poderá como mínimo, a seu juízo examinar:

- Materiais de construção ou partes predominantes antes do início de fabricação;
- Qualidades de forjados ou partes usinadas;
- Unidades completas ou parcialmente montadas;

Todas as partes pressurizadas deverão ser sujeitas a testes hidrostáticos, à pressão 1,5 vezes a máxima pressão admissível de trabalho, por um período mínimo de 01 (uma) hora. A máxima pressão admissível de trabalho não deverá ser inferior à classe de pressão dos bocais do equipamento.

O fabricante deverá manter um registro completo e detalhado de cada teste final e, preparar o número de cópias requeridas no relatório, incluindo as curvas e os dados certificados do teste.

Tal relatório deverá ser prontamente submetido ao comprador para aprovação.

Deverão ser comunicados com um mínimo de 15 (quinze) dias de antecedência, as datas de cada fase da inspeção ou testes:

- Tolerância de fabricação.

- Transferências admissíveis de fabricação deverão ser estabelecidas pelo fornecedor antes do início da fabricação.

O fabricante deverá fornecer como mínimo, os seguintes certificados:

- Certificados que garantam a qualidade da empresa
- Certificados ISO 9000
- Relatórios de ensaios em fábrica dos fornecedores do motor e gerador

Durante o teste de performance, deverão ser verificados:

- Aquecimento excessivo;
- Ruídos;
- Vibrações;
- Vazamentos.

Os testes de ruído e vibração deverão ser realizados com o equipamento operando nas condições de projeto.

Apresentar relatórios de teste do motor e gerador pelos respectivos fabricantes e ensaios de fábrica do grupo gerador.

A medição de vibração deverá ser conforme a norma ABNT

De maneira geral o equipamento não deverá ultrapassar a 75/85 db(A) a 1 metro do contêiner, instalados os kit's de atenuação de ruídos. O procedimento de análise e medição do nível de ruído ou pressão sonora, deverá ser de acordo com as normas ISO 2204 e ABNT-MB-432.

Os geradores elétricos deverão ser submetidos aos testes de rotina

Instrumentos, painéis, controles deverão receber testes de funcionamento ou simulação.

Deverão ser fornecidos, após inspeção final, todos os documentos de qualidade gerados durante o processo de fabricação, tais como:

- Relatórios de inspeção;
- Relatórios de ensaio;
- Relatórios de testes;
- Certificado de garantia.

#### **14.7.5.2. ACESSÓRIOS**

Deverão ser previstos como mínimo, os seguintes acessórios:

- Suportes de isolamento (onde necessário)
- Suportes de tubulações (onde necessário);
- Placas de identificação para cada base do equipamento;
- Grelhas de aterramento para cada base do equipamento;
- Equipamento para troca de óleo lubrificante sendo bomba, mangueira de 3 metros de comprimento e acessórios.

Placas de Identificação:

Deverão ser previstas uma para a unidade e, uma individual para cada equipamento e instrumento constante da unidade. Esta deverá ser visível e estar localizada em posição de fácil acesso.

#### **14.7.5.3. PEÇAS SOBRESSALENTES**

O fornecimento do equipamento deverá submeter o Cliente uma lista de peças sobressalentes, de acordo com a recomendação do fornecedor, com preços e recomendações detalhadas para 01/02 anos de operação normal.

A determinação destes sobressalentes deverá levar em conta uma otimização, no caso de fornecimento de mais de um equipamento.

Recomenda-se como parâmetro mínimo:

100% juntas (principais)

Cada fornecedor deve relacionar as peças sobressalentes de acordo com a utilização do equipamento, e deverá ser objeto do escopo contrato de manutenção preventiva pelo fornecedor.

Deverão ser enviados os desenhos "como fabricados" ("as built")

#### **14.7.5.4. GARANTIAS**

O fornecedor será responsável pelo projeto de processo, mecânico, eletrônico e detalhamento de cada equipamento conforme os dados de operação e projeto especificados.

O atendimento desta especificação não isentará o fornecedor da responsabilidade pelo fornecimento de mão-de-obra e materiais adequados para atender às condições de operação requeridas.

O fabricante do equipamento será responsável pelo acionamento. O conjunto deverá ser fornecido totalmente montado e alinhado, estando pronto para instalação e operação.

## **REJEIÇÃO**

Equipamentos ou materiais que apresentem defeitos irrecuperáveis, fabricação inadequada, excesso de reparos ou que não estejam de acordo com os requisitos desta especificação poderão ser rejeitados. Os equipamentos ou materiais poderão estar sujeitos à rejeição, mesmo que a constatação das irregularidades ocorra após a aceitação, por ocasião da inspeção.

O fornecedor deverá garantir seu equipamento ou sistema quanto a defeitos de projetos, fabricação, materiais e atendimento às condições de operação e projeto, como indicado no pedido de cotação do mesmo.

Em caso de omissão, deverá prevalecer aquilo que ocorrer por último:

12 (doze) meses de operação (startup), desde que efetuadas o programa de manutenção dos mesmos

### **14.7.5.5. EMBALAGEM**

O grupo moto gerador e painel deverão ser entregues com embalagem adequada a protegê-los, desde o local de fabricação até o local de instalação, sob as mais diversas condições que poderão requerer múltiplos manuseios, transporte por estradas pavimentadas, embalagem prolongada e ainda, possibilidade de furto. As embalagens estarão sujeitas à inspeção e, não deverão se limitar a atender às necessidades acima indicadas. O fornecedor deverá usar a sua experiência e julgamento para adequar as embalagens às necessidades.

Os projetos de preparação de embalagem inadequada serão de única e exclusiva responsabilidade do fornecedor, que terá obrigação de reparar e/ou repor qualquer parte danificada em transporte e manuseio, que seja atribuída à deficiência de embalagem, sem ônus para o proprietário.

### **14.7.6. TESTES E VERIFICAÇÕES**

#### **14.7.6.1. TESTES EM FÁBRICA**

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Teste de rigidez dielétrica
- Teste de isolamento

- Teste de funcionamento manual paralelo na USCA (partida, parada, liga carga do grupo, desliga carga do grupo)
- Teste de funcionamento automático (parte gerador, assume a carga) – Via CLP simulando sinal de transferência
- Parada de emergência (em manual e automático)
- Instrumentação (durante os testes)
- Teste de defeitos (simulação de operação dos sensores)
- Testes de defeitos (simulados defeitos para sinalização na USCA e no painel remoto simultaneamente)
- Inspeção visual, acessórios, acabamentos e pintura.
- Teste de carga.

O fornecedor deverá apresentar a tabela de teste de carga indicada abaixo, completamente preenchida:

#### PLANILHA DE TESTE PARA GERADOR

Identificação do equipamento:

Cliente:

Obra:

Quadro de Comando:

Fabricante:

Modelo:

Frequência:

Tensão:

Potência:

Gerador:

	GERADOR
Fabricante:	
Modelo:	
Número:	
Potência:	
Frequência	



Tensão	
Corrente	
Data Fabr.:	

Motor:

	GERADOR
Fabricante:	
Modelo:	
Número:	
Potência:	
Data Fabr.:	

Teste de Rigidez Dielétrica: Vide Relatório do Fornecedor do Gerador

Fase R contra carcaça      \_\_\_\_\_  
 Fase S contra carcaça      \_\_\_\_\_  
 Fase T contra carcaça      \_\_\_\_\_  
 Fase R contra carcaça      \_\_\_\_\_  
 Fase S contra carcaça      \_\_\_\_\_  
 Fase T contra carcaça      \_\_\_\_\_

Teste de Funcionamento

Funcionamento Manual nos GMG's

Partida:                      Gerador: \_\_\_\_\_  
 Parada:                      Gerador: \_\_\_\_\_

Funcionamento Manual na USCA

Partida:                      Gerador: \_\_\_\_\_  
 Parada:                      Gerador: \_\_\_\_\_  
 Reset:                        Gerador: \_\_\_\_\_  
 Liga carga rede:            Gerador: \_\_\_\_\_  
 Desliga carga rede:        Gerador: \_\_\_\_\_  
 Liga carga grupo:         Gerador: \_\_\_\_\_

Desliga carga grupo: Gerador: \_\_\_\_\_

Funcionamento Automático Singelo:

Falha de Rede Gerador: \_\_\_\_\_

Parte Gerador: Gerador: \_\_\_\_\_

Assume Carga: Gerador: \_\_\_\_\_

Retorna Rede: Gerador: \_\_\_\_\_

Transfere Carga: Gerador: \_\_\_\_\_

Resfria Gerador( 180s ): Gerador: \_\_\_\_\_

Funcionamento Automático Paralelo:

Falha de Rede: Gerador: \_\_\_\_\_

GMG's partem: Gerador: \_\_\_\_\_

GMG's sincronizam: Gerador: \_\_\_\_\_

GMG's assumem a carga: Gerador: \_\_\_\_\_

Retorna Rede: Gerador: \_\_\_\_\_

Transfere Carga: Gerador: \_\_\_\_\_

GMG's resfriam ( 180s ): Gerador: \_\_\_\_\_

Sinalizações :

Falha Parada: Gerador: \_\_\_\_\_

Falha Partida 3 tentativas: Gerador: \_\_\_\_\_

Pressão baixa do óleo do motor: Gerador: \_\_\_\_\_

Alta temperatura d'água: Gerador: \_\_\_\_\_

Frequência baixa: Gerador: \_\_\_\_\_

Tensão baixa : Gerador: \_\_\_\_\_

Sobrerotação: Gerador: \_\_\_\_\_

Quadro Ligado : Gerador: \_\_\_\_\_

Chave de Rede Ligada : Gerador: \_\_\_\_\_

Chave de Grupo Ligada : Gerador: \_\_\_\_\_

Supervisão : Gerador: \_\_\_\_\_

Defeito no Retificador : Gerador: \_\_\_\_\_

Grupo em Teste : Gerador: \_\_\_\_\_

Grupo em manual: Gerador: \_\_\_\_\_

Grupo em automático: Gerador: \_\_\_\_\_

Parada de Emergência:

Manual: Gerador: \_\_\_\_\_

Automático: Gerador: \_\_\_\_\_

Alarme Sonoro:

Gerador: \_\_\_\_\_

Instrumentação:

Diretamente no ST2000P: Gerador: \_\_\_\_\_

Teste de Carga:

Gerador	VAZIO	50%	100%	110%	VAZIO
	05 min	05 min	10 min	05 min	05 min
Corrente (A)					
Frequência (Hz)					
Tensão (V)					
Potência (kW)					
Temperatura D'Água (°C)					
Pressão Óleo Lubrificante (kgf/cm <sup>2</sup> )					
Fator de Potência					

OBS.:  $\cos \phi \geq 0,80$ .

Acabamento:

\_\_\_\_\_

Pintura:

\_\_\_\_\_

Observações:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Conforme os testes acima descritos, temos por aprovado o equipamento em pauta.

Responsável FABRICANTE: \_\_\_\_\_

Responsável CLIENTE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_.

#### **14.7.6.2. TESTES EM OBRA**

Na obra deverão ser realizados os seguintes testes:

- Teste de funcionamento manual individual
- Teste de funcionamento manual paralelo
- Teste de funcionamento paralelo

#### **OBSERVAÇÕES:**

O fabricante deverá avisar por escrito ao cliente, com 7 (SETE) dias de antecedência, acerca dos ensaios, a fim de que o mesmo possa designar um inspetor para assisti-los.

Uma semana após a realização dos ensaios, o fabricante deverá fornecer o relatório dos mesmos em 5 (cinco) vias.

### **14.8. CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO**

#### **14.8.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normais da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR – 5410 – Instituições Elétricas de Baixa Tensão
- Normas da CEMIG.

## **14.8.2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS GERAL**

A concepção da distribuição em baixa tensão está baseada na alimentação dos quadros de distribuição de força e luz QDFL's locados nos prédios a partir do QGBT.

Essas alimentações serão executadas através de cabos com tensão de isolamento 0,6/1KV-90°C-EPR com cobertura em poliolefina (baixa emissão de gases e fumaça tóxica em caso de incêndio) em eletrodutos.

A partir dos quadros de distribuição dos prédios, a distribuição de energia será feita através de perfilados ou eletrocalhas e eletrodutos para os pontos de consumo (luminárias e tomadas), na tensão 220/127 V, com cabos com tensão de isolamento 750 V – com isolação em poliolefina (baixa emissão de gases e fumaça tóxica em caso de incêndio).

Assim consideramos para a distribuição elétrica de tomadas as características das cargas a seguir descritas.

Todos os equipamentos devem ter suas potências e tensões confirmadas antes de sua instalação.

A taxa máxima de ocupação em relação a sua seção para eletrodutos, eletrocalhas, leitos e demais linha elétrica não deve ser superior a 30%.

A distribuição dos circuitos terminais será feita a partir dos QDFL's, localizados nos prédios

### **14.8.2.1. ILUMINAÇÃO**

Será desenvolvido projeto específico de Iluminação externa para o atendimento ao Complexo, incluindo campo de futebol e quadra poliesportiva.

As luminárias serão em sua grande maioria em led, iluminação interna e externa, na tensão 127/220v

## **14.8.3. FORÇA**

### **14.8.3.1 PRÉDIOS**

As alimentações dos prédios serão através de barramentos oriundos dos QDFL's, com suas respectivas proteções.

A partir desses serões alimentados os diversos pontos de força como tomadas, aparelhos de uso específico, condicionadores de ar.

## **14.9. SISTEMAS DE ATERRAMENTOS E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)**

### **14.9.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

### **14.9.2. DESCRIÇÃO**

#### **14.9.2.1. SISTEMA DE CAPTAÇÃO**

O sistema de captação previsto será gaiola de Faraday, constituída por cabos de cobre nu de #35 mm<sup>2</sup> fixados na cobertura.

Todas as estruturas metálicas não destinadas à condução de corrente existentes nas coberturas deverão ser conectadas ao sistema.

#### **14.9.2.2. SISTEMA DE DESCIDAS**

As descidas serão efetuadas por ferragens embutidas nos pilares indicados em projeto.

#### **14.9.2.3. SISTEMA DE ATERRAMENTO**

O sistema de aterramento será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado.

Condutor de aterramento foi previsto para o sistema elétrico, interligando-se a malha de equalização instalada no piso térreo na implantação.

No nível térreo será executada uma malha de equalização no solo, constituída por cordoalhas de cobre nu #50 mm<sup>2</sup>, interligando todas as descidas do S.P.D.A. Esta malha deverá receber os cabos de aterramento elétrico conectados por meio de solda exotérmica.

Todos os aterramentos estão interligados às barras de equipotenciais localizadas nas subestações e cabine de medição.

O valor dos sistemas em qualquer época do ano não deve ultrapassar 10 ohms

Deverá ser do escopo de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, testes de resistividade do terreno, incluindo a exigência da realização das medições e testes após a conclusão da execução de todo o sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento.

#### **14.9.2.4. LIGAÇÕES EQUIPOTENCIAIS**

As tubulações metálicas tanto de instalações elétricas como de hidráulica e ar condicionado devem ser interligadas a um condutor de proteção mais próximo. Qualquer parte metálica com área superior à 1 m<sup>2</sup> (bancadas, portas), também deverá ser ligada a rede de equipotencial.

### **14.10. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE BAIXA TENSÃO**

#### **14.10.1. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

##### **14.10.1.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-IEC-60439-1 e NBR-IEC-60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Conjunto com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjunto com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

##### **14.10.1.2. DESCRIÇÃO**

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram definidas para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas.

As características básicas dos quadros são: de sobrepor e grau de proteção IP 42 para todos os quadros, com exceção para os quadros instalados em casas de máquinas, que deverá possuir grau de proteção IP 44.

Nos quadros instalados fora de áreas restritas, os elementos destinados a manobra e comando (botoeiras, interruptores, chaves seccionadoras ou de comando, etc.) deverão ser internos aos mesmos. Poderão estar visíveis nas portas dos quadros apenas elementos de sinalização.

Todos os quadros devem possuir fechadura com chave mestrada.

As barras de terra serão interligadas ao sistema de aterramento da subestação, o qual estará conectado ao sistema de malha de terra.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Os quadros deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

#### **14.10.1.3. PRODUTOS**

Os quadros de distribuição, fabricados em chapa de aço esmaltado 14 USG, deverão ter as seguintes características básicas:

- a) Tipo sobrepor/ embutir;
- b) porta aterrada com fechadura yale (mestrada);
- c) placa de identificação neutro e terra;
- d) placa de identificação externa com o nome e número do quadro, tensão e número de fases;
  
- e) Diagrama trifilar do fabricante afixado na porta interna do quadro com o dimensionamento de todos os componentes;
  
- f) Plaqueta de identificação interna legível e durável contendo as seguintes informações, segundo a NBR-IEC-60439-1



- 1. Nome do Fabricante ou marca;
- 2. Número de identificação ou tipo;
- 3 Massa (kg);
- 4. Nome do cliente;
- 5. Tensão, corrente e frequências nominais;
- 6. Nível de curto-circuito;
- 7. Grau de Proteção;

g) Plaqueta acrílica de identificação legível e durável dos circuitos;

h) Grau de Proteção: IP- 42/IP44

i) Pintura eletrostática em epoxi na cor cinza -RAL 9001

j) Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, destinadas a furações para eletrodutos.

k) Porta e tampa interna que proteja contra contatos acidentais;

l). As fases RST deverão estar identificadas (R à esquerda, S no centro e I à direita) e devem ser pintados conforme abaixo:

Fase R – azul escuro

Fase S – branco

Fase T – marrom/violeta

Neutro – azul claro

Terra – verde/verde-amarelo

m) Todos os circuitos deverão conter anilha de identificação e não poderão conter emendas

N). As distâncias entre os barramentos deverão estar de acordo com a norma NBR-IEC-60439-1

o) Ensaio de verificação:

- Ensaio de elevação de temperatura
- Ensaio de tensão suportável
- Ensaio de curto-circuito
- Verificação da eficácia do circuito de proteção (aterramento)
- Verificação das distâncias de isolamento e escoamento (entre os componentes e Partes do quadro)
- Verificação da operação mecânica (das partes móveis)
- Verificação do grau de proteção

Quando for necessária a remoção de barreiras, aberturas de invólucros ou retirada da parte do invólucro (portas, tampas, etc.), um dos seguintes requisitos deve ser cumprido:

A abertura, desconexão ou retirada devem necessitar o uso de ferramenta ou chave;

O quadro deve incluir uma barreira blindando todas as partes energizadas de maneira que elas não possam ser tocadas acidentalmente quando a porta estiver aberta.

Deve ser impossível retirar a barreira sem o uso de ferramentas ou chave

A capacidade dos barramentos do quadro de luz e força deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

#### **14.10.1.4. EXECUÇÃO**

O nível dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,5 m do piso acabado.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos às pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

#### **14.10.1.5. TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS**

Na fábrica deverão ser realizados os seguintes testes:

- Inspeção visual
- Verificação da operacionalidade dos componentes
- Teste de tensão aplicada
- Teste de isolamento com megger

#### **14.10.2. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO**

##### **14.10.2.1. NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

- NBR NM 60898
- A norma NBR NM 60 898 fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção.

- NBR IEC 60947-2
- Norma NBR IEC 60 947-2 estabelece que as instalações serão manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

#### **14.10.2.2. DESCRIÇÃO**

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica, ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto. Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

#### **14.10.2.3. CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES NO QGBT:**

Quanto a execução (Normas IEC):

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: disjuntores de saída do painel

Disjuntores Abertos: disjuntor de entrada do painel

Quanto a versão (Normas IEC):

Disjuntores Versão Fixa

Quanto as proteções (Normas IEC):

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé micro processado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M) – demais casos

Disjuntores Abertos: Relés micro processado com funções L, S, I, G

Quanto os acessórios (Normas IEC):

Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: sem acessórios

Disjuntores do Tipo Aberto: Motorizados, BA/BF

Quanto ao Numero de Pólos (Normas IEC):

Disjuntores: Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curtos-circuitos adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações, porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de  $A^2s$ , para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR6808.

#### **14.10.2.3.1. DISJUNTORES TIPO ABERTOS (Normas IEC)**

##### Características Construtivas

Disjuntor aberto tripolar ou tetrapolar, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60 947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF).

Deverão possuir dupla isolação entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança.

Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

##### Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção simétrica ( $I_{cu}$ ): conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção em serviço ( $I_{cs}$ ): 100% $I_{cu}$

Corrente nominal de operação ( $I_n$ ): conforme diagrama unifilar

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricante de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

#### **14.10.2.3.2. DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA**

#### Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60 947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica.

#### Características Elétricas

Classe de Isolação: 800 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção simétrica (Icu) : conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção em serviço (Ics): 100% Icu

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar

Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conf. modelo especificado no unifilar

Durabilidade elétrica mínima / mecânica mínima: 15.000 / 4.000 manobras

Ciclo de ensaio: Conforme normas acima

Será dado preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

#### Características Adicionais

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção de back-up (também chamado de filiação ou cascata) entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores, quando for o caso.

#### **14.10.2.3.3. MINI DISJUNTORES (NOS QUADROS DE LUZ E TOMADAS) (NORMAS IEC)**

#### Características Construtivas

Mini Disjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para

garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

#### Características Elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 440 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama trifilar

Capacidade de interrupção (Icu): 15KA-380V

Capacidade de interrupção em serviço (Ics): 50% do valor de Icu, no mínimo

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar

Faixa de disparo da proteção magnética (Im): conforme modelo especificado no unifilar

Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 20.000 manobras

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Curva de atuação: ..... B e C (de acordo com as normas acima)

Fabricantes de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB ou similar com equivalência técnica

#### **14.10.2.3.4. DISJUNTORES PARA MOTORES**

##### Características Construtivas

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em  $12xI_n$ ; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar.

##### Características Elétricas

Classe de Isolação: 500 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 500 Vca

Frequência nominal: 60 Hz

Numero de pólos: 3 pólos

Capacidade de interrupção simétrica (Icu): conforme diagrama unifilar

Capacidade de interrupção em serviço (Ics): 50% do valor de Icu, no mínimo

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Nota: O fabricante deverá fornecer a folha de dados completa de cada quadro, juntamente com a proposta técnica.

Fabricante de Referência: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB ou similar com equivalência técnica

### **14.10.3. CHAVES SECCIONADORAS E COMUTADORAS DE BAIXA TENSÃO**

#### **14.10.3.1. NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio das chaves deverão seguir a seguinte Norma:

IEC 60 947-3 – para manuseio da instalação por pessoas especializadas

#### **14.10.3.2. DESCRIÇÃO**

As chaves seccionadoras serão utilizadas como seccionamento geral dos quadros terminais de luz e força.

Suas correntes nominais estão indicadas nos diagramas trifilares.

#### **14.10.3.3. PRODUTOS**

Chaves Seccionadoras sem base fusível

Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga para uso interno, execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético. Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 690/750 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação: 500/690 Vca

Frequência nominal: 60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar/trifilar

Corrente suportável de Curta Duração (Icw ) 100% do valor de Icc do Quadro. \*\*

(\*\* o Icw da chave poderá ser menor que 100% do valor de Icc do Quadro, desde que a chave esteja associada a disjuntor limitador e protegido pelo mesmo, sendo obrigatório serem do mesmo fabricante, garantido por este)

Chaves seccionadoras com base fusível

Características Construtivas

Chave seccionadora sob carga, para uso interno; execução fixa; contatos banhados a prata; com abertura e fechamento independente da velocidade do operador, sendo realizada através de mecanismo de molas; com contatos auto-limpantes por sopro magnético.

Possui eixo inteiriço para permitir uma melhor fixação na chave, evitando acidentes por solturas indevidas, sendo móvel na chave para facilitar a montagem da mesma; com indicação das posições dos contatos de forma confiável para garantir a segurança total do operador.

Características Elétricas

Classe de Isolação: 1000 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama unifilar

Tensão máxima de operação: 690 Vca

Frequência nominal: 60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama unifilar/ trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama unifilar /trifilar

Tamanho do fusível: conforme diagrama unifilar /trifilar

#### **14.10.4. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS–INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)**

##### **14.10.4.1. NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

NBR NM 61008-2-1 e IEC 61009-2-1

Obs.: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão

NBR 5410

##### **14.10.4.2. DESCRIÇÃO**



Em acordo com a norma NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.

#### **14.10.4.3. PRODUTOS**

##### Características Construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

##### Características Elétricas

Classe de Isolação: 440 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 440 Vca

Freqüência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar

Corrente residual de proteção (Ir): conforme diagrama trifilar

Tempo de atuação: 15 a 30ms

Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, ABB, SIEMENS ou similar com equivalência técnica

#### **14.10.5. CONTADORES**

##### **14.10.5.1. NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio dos contadores deverão seguir a seguinte Norma:  
IEC 60 947-4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas

##### **14.10.5.2. PRODUTOS**

##### Características Construtivas

Contator para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio)

Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contadores até 110A; deverá possibilitar a instalação por trilho DIN ou parafuso. Para contadores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contator do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contadores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

Características Elétricas

Classe De Isolação: 690 Vca

Tensão Nominal De Operação: Conforme Diagrama Unifilar/Trifilar

Tensão Máxima De Operação: 690 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Numero De Pólos: Conforme Diagrama Unifilar/Trifilar

Corrente Nominal De Operação (In): Conforme Diagrama Unifilar/Trifilar

Tensão De Comando: Conforme Mod. Especif. No Unifilar/Trifilar

Ref.: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB ou similar com equivalência técnica

#### **14.10.6. CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO**

##### **14.10.6.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura - especificação
- NBR-7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 KV - especificação
- NBR-7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno – Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 KV – especificação
- NBR-13.248 – Cabos de Potência e Controle e Condutores Isolados sem Cobertura, com Isolação Extrudada e com Baixa Emissão de Fumaça

##### **14.10.6.2. DESCRIÇÃO**

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme diagrama unifilar, segundo o seguinte critério:

Alimentadores dos quadros terminais de distribuição fase e neutro: cabos flexíveis singelos com isolamento em HEPR-90°C – tensão de isolamento 0,6 / 1 KV (NBR 13.248) – classe de encordoamento 5 - flexível;

Terra: cabos singelos com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 750 V (NBR 13.248) – flexível – classe de encordoamento 5

Para todos os circuitos alimentadores, existirá um condutor terra para o aterramento dos quadros e equipamentos.

Circuitos terminais (áreas internas):

Fase, neutro e terra: cabos singelos com isolamento em PVC – tensão de isolamento 750 V (NBR 13.248) - classe de encordoamento 5 - flexível.

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas e leitos fazer a identificação a cada 15 metros.

Obs.: É obrigatório pela NBR-5410 ter condutor de proteção em todos os trechos de condutos.

As cores da fiação utilizadas nos circuitos terminais com tensão de isolamento 750 V são:

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

### **14.10.6.3. PRODUTOS**

#### **CABOS**

Fabricantes de Referência: PRYSMIAN, FICAP, PHELPS-DODGE ou similar com equivalência técnica.

#### **CONECTORES**

- Prensa cabo do tipo macho
- Fabricantes de referência: STECK, BURNDY ou similar com equivalência técnica
- Terminais de pressão ou compressão
- Fabricantes de referência: STECK, BURNDY ou similar com equivalência técnica
- Marcador em PVC flexível e porta marcador para diversas bitolas de cabos.
- Fabricantes de referência: HELLERMANN ou similar com equivalência técnica
- Terminais de pressão ou compressão
- Fabricantes de referência: STECK, BURNDY ou similar com equivalência técnica
- Abraçadeira para amarração de fios e cabos - Fabricantes de referência: INSULOK.
- Fabricantes de referência: HELLERMANN ou similar com equivalência técnica

### **14.10.6.4. EXECUÇÃO**

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6mm<sup>2</sup> (inclusive) , devem ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm<sup>2</sup> por meio de conectores de pressão.

O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos do tipo CRI. Para as áreas externas deverá ser utilizado solda 50/50 e aplicação de fita de auto fusão para isolamento das conexões.

A alimentação das luminárias, à partir de caixas de ligação ou eletrocalhas, será feito por cabos do tipo 0,6/1KV-90°C – NBR-13.248 – classe de encordoamento 5” - 3 x #1,5mm<sup>2</sup>.

#### 14.10.6.6. TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS TESTES DE ISOLAÇÃO DA INSTALAÇÃO

Nas extremidades dos cabos e no interior das caixas de passagem deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas para identificação dos condutores:

- Fase R – vermelho
- Fase S – branco
- Fase T – azul
- Neutro – azul claro
- Terra – verde/verde-amarelo

Os condutores instalados em leitos devem ser fixados aos mesmos por meio de fitas plásticas de amarração a cada 5 metros.

Os condutores instalados em eletrocalhas ou leitos devem ser agrupados por circuitos e amarrados por meio de fitas plásticas de amarração a cada 5 metros.

Todos os testes para baixa tensão, deverão ser executados com aparelhos de teste "Megger" em corrente contínua, conforme prescrito no item 7 da NBR-5410.

As voltagens "Megger" deverão ser conforme especificados na tabela abaixo:

Voltagem do equipamento	Voltagem "Megger"	Resistência de Isolamento (m $\Omega$ )
Acima de 500	2.500	< 1,0
Até 500	1.000	< 0,5
Abaixo de 150	250	< 0,25

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com "Megger" de 1.000 e 500 V, devem ter a duração de 1 minuto, até que a leitura alcance um valor constante cada 15 segundos.

A defasagem e a identificação de fase, devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

CABOS ATÉ 750 V

Todos os cabos deverão ser testados quanto à condutividade e, deverão ser testados usando um "Megger" de 1.000 V.

Cada cabo de alimentação, deverá ser testado com "Megger", permanecendo conectado ao barramento do quadro e, com cabos de terra isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megaohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo Fabricantes de referência:

### **14.10.7. ILUMINAÇÃO**

#### **14.10.7.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-5413 – Iluminância de interiores

#### **14.10.7.2. PRODUTOS**

Independente do aspecto estético desejado serão observadas as seguintes recomendações:

- Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.
- As partes de vidro dos aparelhos devem ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.
- Os aparelhos destinados a ficarem embutidos devem ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém; a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos.
- Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos devem ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta-lâmpadas e demais partes elétricas. Não se deve empregar materiais absorventes nestes aparelhos.
- Todo aparelho deve apresentar marcado em local visível as seguintes informações:
- Nome do Fabricante de referência: ou marca registrada.
- Tensão de alimentação.

- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores, etc.).

#### **14.10.7.2.1. LUMINÁRIAS**

As especificações das luminárias estão indicadas na legenda do projeto.

#### **14.10.7.2.2. LÂMPADAS**

As lâmpadas serão em sua maioria de LED, alimentadas na tensão 127v/220v.

### **14.11. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E ROTA DE FUGA**

#### **14.11.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência (categoria BD4 – Fuga Longa e Incômoda)

#### **14.11.2. PRODUTOS**

A especificação dos modelos das luminárias está indicada na legenda do projeto.

Fabricantes de referência: AUREON, GEVI GAMA, NIFE ou similar com equivalência técnica

### **14.12. DISPOSITIVOS PROTETORES CONTRA SURTOS ( DPS )**

#### **14.12.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-5419 – Proteção de estruturas contra Descargas Atmosféricas

#### **14.12.2. DESCRIÇÃO GERAL**

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc., serão previstos dispositivos protetores nos quadros de energia que atendem equipamentos de informática e quadros gerais de baixa tensão, conforme indicado no diagrama unifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo S.P.D.A. nos circuitos.

### **14.12.3. PRODUTOS**

#### **14.12.3.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor ou fusível. Favor atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.

Para a proteção completa da instalação, todas as possíveis entradas devem ser verificadas, como telefone e antenas.

Se a instalação possuir pára-raios, os quadros de entrada deverão ser equipados com dispositivos Tipo I. Caso contrário, poderemos utilizar dispositivos Tipo II já na entrada.

Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.

Para distâncias de até 30 metros, os equipamentos abaixo do protetor estarão protegidos. Para distâncias superiores a 30 metros será necessária a coordenação com outro dispositivo Tipo II.

### **14.13. PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS–INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)**

#### **14.13.1. NORMAS TÉCNICAS**

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

NBR NM 61008-2-1 e IEC 61009-2-1

Obs: Recomenda-se a utilização na Norma de instalações elétricas de Baixa Tensão NBR 5410

#### **4.13.2. DESCRIÇÃO**

Em acordo com a norma NBR-5410, para proteção contrachoque elétricos de contatos indiretos, foi previsto um protetor DR (diferencial residual), para circuitos de tomadas em áreas úmidas e outros similares. Os DR's serão de alta sensibilidade, 30 mA.



### **14.13.3. PRODUTOS**

#### Características Construtivas

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

#### Características Elétricas

Classe de Isolação: 220 Vca

Tensão nominal de operação: conforme diagrama trifilar

Tensão máxima de operação: 220 Vca

Frequência nominal: 50/60 Hz

Numero de pólos: conforme diagrama trifilar

Corrente nominal de operação (In): conforme diagrama trifilar

Corrente residual de proteção (Ir): conforme diagrama trifilar

Tempo de atuação: 15 a 30ms

Durabilidade elétrica / mecânica mínima: 5.000 manobras

Ciclo de ensaio: conforme normas acima

Fabricantes de referência: SCHNEIDER, ABB, SIEMENS ou outro fabricante com equivalência técnica

### **14.14. PLUGUES E TOMADAS**

#### **14.14.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6147- Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação
- NBR-6267 - Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR-14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada
- IEC-60309-1 – Tomadas para uso industrial

#### **14.14.2. PRODUTOS**

Os modelos das tomadas abaixo devem ser aprovados pelo cliente.

- Tomadas 2 P + T e Universal – 10/15 A - 125/250 V linha Silentoque para áreas técnicas.

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou outro fabricante com equivalência técnica

- Plugues monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias)

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou outro fabricante com equivalência técnica

- Prolongador monobloco 2P + T 10 A em linha 250 V (para luminárias)

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou outro fabricante com equivalência técnica

## **14.15. INTERRUPTORES**

### **14.15.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

### **14.15.2. PRODUTOS**

Interruptores simples e paralelos 10 A - 125/250 V - linha Silentoque para áreas técnicas.

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou outro fabricante com equivalência técnica

Interruptores simples e paralelos 10 A - 125/250 V - linha Elite, PIAL Plus (PIAL) ou linha Light (Bticino) ou linha Thesi (Bticino) para áreas nobres

Fabricantes de referência: PIAL LEGRAND, SIEMENS, PRIMELÉTRICA ou outro fabricante com equivalência técnica

Interruptores simples e paralelos 10 A – 250 V – Montadas em caixa tipo Condulete

Fabricantes de referência: BLINDA, DAISA, WETZEL ou outro fabricante com equivalência técnica  
INFRAESTRUTURA

## **14.16. ELETRODUTOS**

### **14.16.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido.
- NBR-5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414
- 

#### **14.16.2. DESCRIÇÃO GERAL**

Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes e nas junções dos eletrodutos com as caixas deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Os eletrodutos aparentes singelos serão fixados por braçadeiras galvanizadas e os conjuntos de eletrodutos serão fixados por perfilados metálicos de 38x19mm.

Em todos os eletrodutos secos deverá ser instalado arame guia.

#### **TIPOS DE INSTALAÇÕES**

Abaixo será descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

- Instalação embutida em laje ou parede: eletroduto de PVC rígido.
- Instalação aparente (interna): eletroduto de ferro galvanizado eletrolítico – NBR-5624
- Instalação aparente (externa): eletroduto de ferro galvanizado à fogo – NBR-5624
- Instalação embutida no piso (interno): eletrodutos de PVC rígido

#### **14.16.3. PRODUTOS**

- Eletroduto de ferro galvanizado, interna e externamente, tipo pesado, em barras de 3 m., com 1 luva por barra.

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou outro fabricante com equivalência técnica

- Luvas para eletrodutos, em ferro galvanizado

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou outro fabricante com equivalência técnica

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto em ferro galvanizado, com 1 luva por peça.

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou outro fabricante com equivalência técnica

- Bucha e arruela para eletroduto em zamack.

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU, CARBINOX, ELECON ou outro fabricante com equivalência técnica

- Eletroduto de PVC rígido em barras de 3 m

Fabricantes de referência: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou outro fabricante com equivalência técnica

- Curvas 45 e 90 graus para eletroduto de PVC rígido

Fabricantes de referência: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou outro fabricante com equivalência técnica

- Luva para eletroduto em PVC rígido

Fabricantes de referência: TIGRE, BRASILIT, FORTILIT ou outro fabricante com equivalência técnica

- Arame recozido de aço galvanizado.

Fabricantes de referência: SÃO BENTO ou outro fabricante com equivalência técnica

## **14.17. CAIXAS DE PASSAGEM e CONDULETES**

### **14.17.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

### **14.17.2 DESCRIÇÃO GERAL**

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele ou caixas de passagem metálicas.

As caixas estampadas (4"x 2", 4"x 4", 3"x3") deverão ser todas de chapa de aço esmaltado de #18 USG.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação.

As caixas deverão ser de chapa de ferro.

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

Nas instalações embutidas, as caixas terão os seguintes tamanhos:

- Octogonais 4" x 4" com fundo móvel para pontos de luz no teto.
- Retangulares 4" x 2" para tomadas e interruptores
- Retangulares 4" x 4" para tomadas e interruptores

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes de projeto.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

### **14.17.3. PRODUTOS**

- Caixas de passagem em ferro: octogonal 4"x4", sextavada 3" x3" e retangulares 4"x 2" e 4"x 4" para embutir.

Fabricantes de referência: PASCHOAL THOMEU ou outro fabricante com equivalência técnica

- Caixa metálica para pequenas montagens elétricas, construção monobloco de chapa de aço laminado, com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epoxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;

Índice de proteção IP55 ou 65;

Placa de montagem com superfície quadriculada em malha de 5 mm

Modelos:

Modelo DD com porta e fecho rápido para prumadas em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 300 x 300 x 120 mm.

Modelo DE com tampa parafusada para passagem de eletrodutos em tamanhos de 150 x 150 x 80 mm até 600 x 400 x 120 mm.

Fabricantes de referência: TAUNUS, ELSOL, CEMAR ou outro fabricante com equivalência técnica

Caixa metálica para montagens elétricas médias, construção monobloco de chapa de aço laminado espessura 1,2/1,5 mm, com solda contínua nos quatro cantos e tratamento especial completado com pintura texturizada a pó poliéster/epoxi RAL 7032, totalmente à prova de oxidação e com as seguintes características:

Vedação com gaxeta de poliuretano moldada na porta;

Índice de proteção IP55 ou 65;

Acessórios diversos que completam o perfeito conjunto de montagem.

Modelos:

- Caixas de passagem tipo condutele ou em formato circular com ou sem rosca nas várias configurações de saídas e diâmetros

Fabricantes de referência: BLINDA, WETZEL, DAISA ou similar com equivalência técnica- Caixa para tomada, fixo perfil com tomada 2P + terra de 25 A e 250 V.

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

## **14.18. ELETROCALHAS E PERFILADOS**

### **14.18.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

### **14.18.2. DESCRIÇÃO GERAL**

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser de ferro galvanizado lisos e com tampa sob pressão.

### **14.18.3. PRODUTOS**

#### **ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS**

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

- Tala de ligação galvanizada a fogo.

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

- Parafuso 1/4" x 5/8", cabeça lentilha, 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 lenticular 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	TAMPA BITOLA	MÍNIMA	DISTÂNCIA
LARGURA (mm)	ABA (mm)	(ESPESSURA CHAPA)	(ESPESSURA CHAPA)	(ESPESSURA CHAPA)	(ESPESSURA CHAPA)	MÁXIMA ENTRE
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	TAMPA BITOLA MÍNIMA	DISTÂNCIA
LARGURA (mm)	ABA (mm)	(ESPESSURA CHAPA)	(ESPESSURA CHAPA)	MÁXIMA ENTRE
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	TAMPA BITOLA MÍNIMA	DISTÂNCIA
LARGURA (mm)	ABA (mm)	(ESPESSURA CHAPA)	(ESPESSURA CHAPA)	MÁXIMA ENTRE
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
------	-----	-------------	-------------	--------

Observações:

Para determinação das bitolas mínimas foram considerados os pesos próprios das calhas somadas aos pesos dos cabos elétricos utilizando-se 40% na área útil da eletrocalha.

PERFILADOS E ACESSÓRIOS

- Perfilados lisos, galvanizados, em chapa de aço nº 16 USG, 38 x 38 mm em barras de 6 metros com tampo de pressão

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

- Vergalhão com rosca nas pontas,  $\square$  3/8", eletrolítico em barras de 6 m.

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

- Porca sextavada  $\square$ 3/8" eletrolítico.

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

- Parafuso cabeça sextavada  $\square$ 3/8" eletrolítico.

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

- Derivação lateral dupla para eletroduto.

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

- Arruela lisa, 3/8" eletrolítica.

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

- Gancho para fixação de perfilado eletrolítico.

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

- Niple de aço galvanizado a fogo, BSP.

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

## **14.19. LEITOS METÁLICOS**

### **14.19.1. NORMAS TÉCNICAS**

O projeto baseou se nas normas da ABNT, destacando-se entre outras:

NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

### **14.19.2. DESCRIÇÃO GERAL**

Nas emendas dos leitos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

Os leitos para cabos deverão ser de ferro galvanizado tipo pesado e com as seguintes características: Longarinas tipo C medindo 100x19mm, com abas voltadas para a parte interna ou externa, produzidas em chapa 14 (1,95mm), no mínimo.

Travessas em perfilados perfurados 38x19mm, produzidos em chapa 18 (1,25mm), no mínimo, dispostos a cada 250mm, fixados às longarinas através de soldagem ou cravamento.

Distância entre suportes

Até 2000mm para Leitos com largura até 500mm,

Até 1500mm para Leitos com largura acima de 500mm

### **14.19.3. PRODUTOS**

- Leitos para cabos, zincagem eletrolítica, tipo pesado

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

- Junção simples zincagem eletrolítica tipo pesada

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

## **14.20. EXECUÇÃO GERAL DA INFRA-ESTRUTURA**

### **14.20.1. PINTURA**

Deverá seguir a norma NBR-7195 (cores para segurança).

A Instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, eletrocalhas e perfilados nas cores abaixo relacionadas:

Média tensão (MT) - cinza escuro (com placas indicativas MT)

Baixa tensão (BT) - cinza claro

Obs.: As faixas devem ter largura de 1cm a 2cm.

As cores acima poderão ser modificadas caso haja outra padronização adotada pelo Cliente. Opcionalmente as eletrocalhas poderão ter identificação quanto à sua finalidade através de adesivos de alta aderência a cada 10,00 metros e nas derivações.

As identificações deverão ainda ser colocadas em locais estratégicos, onde possa haver dúvidas com relação aos sistemas instalados.

## **15. AS BUILT**

Realizar durante a execução da obra, monitoramento de todos os serviços executados com objetivo de obter um cadastro físico, que represente a configuração exata de seus elementos construtivos.

Para a elaboração deste monitoramento, a CONTRATADA, fará uso de instrumentos, métodos e processos adequados de mensuração, para determinar com bastante exatidão o posicionamento destes elementos e apresentá-los em peças gráficas e descritivas, para acompanhar e fazer parte do histórico no Relatório da Obra.

O conjunto destas peças gráficas irá retratar todas as fases da evolução do andamento desta construção, através do acompanhamento da obra, que deverá ser efetuado desde o início, até sua conclusão, onde logo após cada estágio de sua execução, época de mais fácil acesso para se efetuar as medidas necessárias, será elaborado o mapeamento dos contornos, que representam todos os seus detalhes. Portanto, estas medidas deverão ser coletadas antes de revestidos os elementos estruturais, ou do revestimento dos elementos que ficarão embutidos na estrutura ou alvenaria.

Este levantamento será entregue à FISCALIZAÇÃO para arquivamento, em formato eletrônico, através de CD com arquivos gravados em AUTOCAD.

## **16. SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

## **16.1. RETIRADA DE ENTULHO**

Para assegurar a entrega da obra em perfeito estado, a Contratada executará todos os arremates, limpeza e remoção de quaisquer detritos, materiais e equipamentos, remanescentes que julgar necessário e os que à Fiscalização determinar.

## **16.2. LIMPEZA**

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação; deverão apresentar funcionamento perfeito de todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos (água, esgoto, luz e força, telefone, gás).

Deverão ser executadas limpezas periódicas durante o decorrer da obra para manter a organização e conservação dos materiais utilizados.

Todo o entulho deverá ser removido da obra pela CONTRATADA.

Deverão ser lavados convenientemente e de acordo com as especificações dos respectivos fabricantes, os pisos de cerâmica, granito, cimentado, bem como revestimentos de azulejos, e ainda, aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa. Lavagem final com água em abundância.

Nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários o exigirem, será obrigatória a proteção dos pisos recém concluídos.

Os Vidros serão limpos com esponja de aço, removedor e água.

Os pisos cimentados serão lavados com solução de ácido muriático e água de 1:6. Salpicos e aderências serão removidos com espátula e palha de aço, procedendo-se finalmente à lavagem com água.

Os aparelhos sanitários serão limpos com esponja de aço, sabão e água.

Os metais sanitários serão limpos com removedor. Não aplicar ácido muriático.

As ferragens serão limpas com removedor adequado, polindo-se com flanela seca.

A CONTRATADA manterá entre a data da conclusão da obra e respectivo recebimento definitivo, pessoal para manutenção da limpeza em número suficiente e adequado.

### **16.3. ENTREGA DOS SERVIÇOS E CONCLUSÃO DAS OBRAS**

Será considerado finalizada a obra após inspeção da FISCALIZAÇÃO e aceitação dos serviços realizados, ficando a CONTRATADA responsável legalmente, nos termos de normas e do Código de Defesa do Consumidor, pela qualidade dos serviços e reparos necessários decorrentes a problemas relativos à má execução não perceptíveis imediatamente após a construção.

### **16.4. LIMPEZA PERMANENTE DA OBRA**

A obra deverá ser mantida constantemente limpa, devendo para tanto ser feita a retirada de entulho periodicamente.

### **16.5. LIMPEZA FINAL DA OBRA**

Para a entrega da obra, todos os revestimentos, pavimentações, louças sanitárias, metais, vidros, etc., serão limpos e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificados, utilizando-se os produtos específicos para cada caso.

Juiz de Fora – MG

Outubro / 2022