



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMISSÃO REGIONAL DE OBRAS 5
(Comissão General Plínio Tourinho)**

ANEXO III – CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

(PROCESSO ADMINISTRATIVO: TR 25080)

ADEQUAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DE CONTÊINER REFRIGERADO EM ORGANIZAÇÕES MILITARES DA 5ª REGIÃO MILITAR

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL | 4 |
| 1.1 | DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA | 4 |
| 1.2 | ETAPAS | 4 |
| 1.3 | ENTREGA DA OBRA, CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS | 4 |
| 1.4 | NORMAS | 5 |
| 1.4.1 | LEGISLAÇÃO CITADA | 6 |
| 1.5 | MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO | 12 |
| 1.6 | TRANSPORTES DIVERSOS | 14 |
| 1.7 | MATERIAIS E EQUIPAMENTOS | 14 |
| 1.7.1 | SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS | 14 |
| 1.7.2 | PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE | 15 |
| 2 | ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS | 17 |
| 2.1 | SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS | 17 |
| 2.1.1 | ART – EXECUÇÃO | 17 |
| 2.2 | SERVIÇOS COMPLEMENTARES | 18 |
| 2.2.1 | LIMPEZA FINAL DE OBRA | 18 |
| 2.3 | CANTEIRO DE OBRAS | 18 |
| 2.3.1 | INSTALAÇÕES | 18 |
| 2.3.2 | PROTEÇÃO E SINALIZAÇÃO | 18 |
| 2.3.3 | TRABALHO EM ALTURA | 18 |
| 2.4 | FUNDAÇÃO E ESTRUTURAS | 19 |
| 2.4.1 | RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS | 19 |
| 2.4.2 | SISTEMAS DE FORMAS | 19 |
| 2.4.3 | ARMADURA | 20 |
| 2.4.4 | PREPARO, LANÇAMENTO, CURA E CONTROLE DO CONCRETO | 21 |
| 2.4.5 | FUNDAÇÕES | 22 |
| 2.4.6 | ESTRUTURAS | 26 |
| 2.5 | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / ILUMINAÇÃO | 27 |
| 2.5.1 | RECOMENDAÇÕES GERAIS | 27 |
| 2.5.2 | ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA | 28 |
| 2.5.3 | IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS, QUADROS, DISJUNTORES E CABOS | 28 |
| 2.5.4 | ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS | 30 |
| 2.5.5 | QUADRO DE DISJUNTORES | 30 |
| 2.5.6 | DISJUNTORES DE PROTEÇÃO | 31 |
| 2.5.6.1 | DISJUNTORES | 31 |
| 2.5.7 | DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – DPS | 32 |
| 2.5.8 | CONDUTORES ELÉTRICOS | 33 |
| 2.5.8.1 | RECOMENDAÇÕES GERAIS | 33 |
| 2.5.8.2 | CONDUTORES ELÉTRICOS COM ISOLAÇÃO DE 0,6/1KV | 33 |
| 2.5.8.3 | CONDUTORES ELÉTRICOS COM ISOLAÇÃO DE 450/750V | 34 |
| 2.5.9 | TOMADAS | 34 |
| 2.5.9.1 | TOMADAS DE USO GERAL (TUG) | 34 |
| 2.5.9.2 | TOMADAS DE USO ESPECÍFICO (TUE) | 34 |
| 2.5.10 | ELETRODUTOS | 35 |
| 2.5.10.1 | ELETRODUTO DE PEAD CORRUGADO | 35 |

| | | |
|----------|----------------------------------|----|
| 2.5.10.2 | ELETRODUTOS FLEXÍVEIS | 35 |
| 2.5.10.3 | ELETRODUTOS METÁLICOS | 36 |
| 2.5.11 | CONDULETES..... | 36 |
| 2.5.12 | CAIXAS DE PASSAGEM | 37 |
| 2.5.12.1 | CAIXA DE PASSAGEM ENTERRADA..... | 37 |
| 2.5.13 | CAIXAS DE INSPEÇÃO | 38 |
| 2.5.14 | HASTE DE ATERRAMENTO | 38 |
| 2.5.15 | SOLDA EXOTÉRMICA | 38 |
| 2.5.16 | AUTOTRANSFORMADOR..... | 39 |
| 2.5.17 | MURETA DE ALVENARIA | 39 |
| 2.5.18 | POSTES | 39 |
| 2.6 | ENTREGA DA OBRA..... | 40 |
| 2.6.1 | RECEBIMENTO PROVISÓRIO | 40 |
| 2.6.2 | RECEBIMENTO DEFINITIVO | 40 |

1 ESPECIFICAÇÕES DE APLICAÇÃO GERAL

1.1 DESCRIÇÃO SUCINTA DA OBRA

Tabela 1 - Descrição da Obra

| Organização Militar | Organizações Militares da 5ª Região Militar |
|--------------------------------|--|
| Local | Curitiba-PR, Rio Negro-PR, Ponta Grossa-PR, Palmeira-PR, Apucarana-PR, Cascavel-PR, Porto União-SC, Francisco Beltrão-PR, Foz do Iguaçu-PR, Florianópolis-SC, Blumenau-SC, Criciúma-SC, São Miguel do Oeste – SC |
| Área Total da Edificação | 40 m ² /organização militar |
| Instalações especiais exigidas | - |

1.2 ETAPAS

A obra compreenderá, em linhas gerais, os seguintes serviços:

- I. Mobilização;
- II. Emissão da ART;
- III. Execução das fundações;
- IV. Execução de instalações elétricas;
- V. Instalação dos acessórios;
- VI. Limpezas;
- VII. Instalação do contêiner refrigerado;
- VIII. Treinamentos de uso, entrega dos manuais e garantias;
- IX. Recebimento Provisório;
- X. Recebimento Definitivo.

1.3 ENTREGA DA OBRA, CONVENÇÕES, ABREVIATURAS E SIGLAS

Para fins desta Especificação os termos abaixo têm os seguintes significados:

Tabela 2 - Abreviaturas e Siglas

| SIGLA | DESCRIÇÃO |
|---------------|--|
| FISCALIZAÇÃO | Engenheiro ou preposto credenciado pela CRO 5 |
| CONTRATANTE | Organização Militar que contrata a obra |
| CONTRATADA | Empresa com a qual for contratada a execução das obras |
| SUBCONTRATADA | Empresa ou profissional que execute parte dos serviços com anuência da contratante por esses serviços, em qualquer estágio da obra |

| SIGLA | DESCRIÇÃO |
|---------|--|
| DEC | Departamento de Engenharia e Construção |
| DOM | Diretoria de Obras Militares |
| GPT E | Grupamento de Engenharia |
| CRO 5 | Comissão Regional de Obras 5 |
| EB | Exército Brasileiro |
| OM | Organização Militar |
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| CREA | Conselho Regional de Engenharia e Agronomia |
| CAU | Conselho de Arquitetura e Urbanismo |
| ART | Anotação de Responsabilidade Técnica |
| DRT | Delegacia Regional do Trabalho |
| SST | Segurança e Saúde no Trabalho |
| ENIT | Escola Nacional da Inspeção do Trabalho |
| INMETRO | Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial |
| EPI | Equipamentos de Proteção Individual |
| EPC | Equipamentos de Proteção Coletiva |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| ENCE | Etiqueta Nacional de Conservação de Energia |
| PROCEL | Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica |
| IFC | Industry Foundation Classes, tipo de arquivo para interoperabilidade BIM |
| 5ª DE | 5ª Divisão de Exército |
| 5º RM | 5º Região Militar |

1.4 NORMAS

Os serviços deverão ser realizados obedecendo integralmente à documentação fornecida: os desenhos, especificações técnicas, planilhas e outros documentos afins que indiquem como os serviços devam ser executados.

Serão documentos complementares a este, independente de transcrição:

- Toda legislação federal relativa ao objeto;
- Todas as normas da ABNT relativas ao objeto;
- Instruções Técnicas e catálogos de fabricantes;

- d. Código de Segurança contra Incêndio e Pânico e outras normas do Corpo de Bombeiros;
- e. Legislação sobre segurança e medicina do Trabalho;
- f. As normas estaduais e de suas concessionárias de Serviços Públicos; e
- g. As normas municipais.

Em caso de divergência, será adotada a seguinte prevalência:

- h. Legislação e projetos: Normas da ABNT e Legislação > Normas das concessionárias de serviços públicos > Projetos > Caderno de Encargos;
- i. As cotas prevalecem sobre as medidas tomadas em escala; e
- j. Os desenhos de maior escala (mais detalhes) prevalecem sobre os de menor escala (menos detalhes).

Todos os serviços constantes dos desenhos, mas não mencionados neste documento, e vice-versa, serão interpretados como parte dos projetos. Nos casos omissos ou suscetíveis de dúvida, a Contratada deverá recorrer à Fiscalização para esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais sempre comunicadas por escrito.

1.4.1 LEGISLAÇÃO CITADA

[1] Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Normas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST)**. Brasil, 2019

[2] Secretaria de Inspeção do Trabalho. **Consulta de CA**. CAEPI - Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual. [online] <http://caepi.mte.gov.br/internet/ConsultaCAInternet.aspx>

[3] Presidência da República. Lei nº 14.133: Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Brasil, 01 de abril de 2021.

[4] Presidência da República. Decreto nº 7.746: Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Brasil, 2012

[5] Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Avaliação da Conformidade**. Cerflor: Certificação Florestal. [online] <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/cerflor.asp>

[6] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14790: Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos**. Rio de Janeiro, 2014

[7] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 17790: Manejo florestal sustentável — Cadeia de custódia — Requisitos para organismos de certificação que realizam certificação em conformidade com a ABNT NBR 14790**. Rio de Janeiro, 2014

[8] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Instrução Normativa nº 9: Estabelece procedimentos para conversão de produto florestal processado em produto florestal bruto e a comutação de volume de produto florestal bruto em área para reparação de dano ambiental indireto**. Brasil, 2016

- [9] Presidência da República. **Lei nº 12.305**: *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 fev. 98, e dá outras providências*. Brasil, 2010
- [10] Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 307**: *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Brasil, 2002
- [11] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Serviços da Anvisa**. Consulta a Saneantes Regularizados. [online] <http://portal.anvisa.gov.br/saneantes/consultas>
- [12] Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 359**: *Dispõe sobre a regulamentação do teor de fósforo em detergentes em pó para uso em todo o território nacional e dá outras providências*. Brasil, 2005
- [13] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14037**: *Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos*. Rio de Janeiro, 2014
- [14] Presidência da República. **Lei nº 8.078**: *Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências*. Brasil, 1990
- [15] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5674**: *Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*. Rio de Janeiro, 2012
- [16] Câmara Brasileira da Indústria de Construção. **Guia nacional para a elaboração do manual de uso, operação e manutenção das edificações: Manual das Áreas Comuns e Manual do Proprietário**. Brasília, 2014
- [17] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5626**: *Instalação predial de água fria*. Rio de Janeiro, 1998
- [18] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15575-6**: *Edificações habitacionais — Desempenho. Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários*. Rio de Janeiro, 2013
- [19] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5648**: *Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria - Requisitos*. Rio de Janeiro, 2018
- [20] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8133**: *Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca — Designação, dimensões e tolerâncias*. Rio de Janeiro, 2010
- [21] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR NM 212**: *Medidores velocimétricos de água potável fria até 15 m³/h*. Rio de Janeiro, 2002
- [22] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14799**: *Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3 000 L (inclusive) - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2018
- [23] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15682**: *Tanque estacionário rotomoldado em polietileno (PE) para acondicionamento de águas - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2009
- [24] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14800**: *Reservatório com corpo em polietileno, com tampa em polietileno ou em polipropileno, para água potável de volume nominal até 3 000 L (inclusive) - Transporte, manuseio, instalação, operação, manutenção e limpeza*. Rio de Janeiro, 2018
- [25] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15704-1**: *Registro - Requisitos e métodos de ensaio. Parte 1: Registros de pressão*. Rio de Janeiro, 2011

- [26] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15704-2**: *Registro - Requisitos e métodos de ensaio. Parte 2: Registros com mecanismos de vedação não compressíveis*. Rio de Janeiro, 2015
- [27] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15705**: *Instalações hidráulicas prediais - Registro de gaveta - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2009
- [28] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15857**: *Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias — Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2011
- [29] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14878**: *Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2015
- [30] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15423**: *Válvulas de escoamento - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2006
- [31] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14162**: *Aparelhos sanitários - Sifão - Requisitos e métodos de ensaio*. Rio de Janeiro, 2017
- [32] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16728-2**: *Tanques, lavatórios e bidês. Parte 2: Procedimento para instalação*. Rio de Janeiro, 2019
- [33] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10821**: *Esquadrias para edificações*. Rio de Janeiro, 2017
- [34] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7000**: *Alumínio e suas ligas - Produtos extrudados com ou sem trefilação - Propriedades mecânicas*. Rio de Janeiro, 2016
- [35] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14232**: *Alumínio e suas ligas — 11861 Tratamento de superfície — Anodização para bens de consumo*. Rio de Janeiro, 2012
- [36] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12609**: *Alumínio e suas ligas — Tratamento de superfície — Requisitos para anodização para fins arquitetônicos*. Rio de Janeiro, 2017
- [37] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15930-2**: *Portas de madeira para edificações Parte 2: Requisitos*. Rio de Janeiro, 2018
- [38] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7199**: *Vidros na construção civil — Projeto, execução e aplicações*. Rio de Janeiro, 2016
- [39] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15198**: *Espelhos de prata - Beneficiamento e instalação*. Rio de Janeiro, 2005
- [40] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15112**: *Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.
- [41] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15113**: *Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004
- [42] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15114**: *Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004
- [43] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15115**: *Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos*. Rio de Janeiro, 2004

- [44] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. *Rio de Janeiro, 2004*
- [45] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6122**: *Projeto e Execução de Fundações*. *Rio de Janeiro, 2019*
- [46] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9061**: *Segurança de Escavação a Céu Aberto*. *Rio de Janeiro, 1985*
- [47] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12131**: *Estacas: Provas de Cargas Estáticas*. *Rio de Janeiro, 2006*
- [48] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9781**: *Peças de concreto para pavimentação*. *Rio de Janeiro, 2013*
- [49] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. *Rio de Janeiro, 2014*
- [51] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7190**: *Projeto de estruturas de madeira*. *Rio de Janeiro, 1997*
- [52] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7203**: *Madeira serrada e beneficiada*. *Rio de Janeiro, 1982*
- [53] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15696**: formas e escoramentos para estrutura de concreto - Projeto, dimensionamento e procedimentos executivos. *Rio de Janeiro, 2009*
- [54] **EB-3** - Barras laminadas de aço comum para concreto armado
- [55] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7480**: Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado. *Rio de Janeiro, 2007*
- [56] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7481**: Telas de aço soldada, para armadura de concreto. *Rio de Janeiro, 1990*
- [57] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6136**: *Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos*. *Rio de Janeiro, 2016*
- [58] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7367**: Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário. *Rio de Janeiro, 1988*
- [59] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7362-1**: Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica. *Rio de Janeiro, 1999*
- [60] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7362-2**: Sistemas enterrados para condução de esgoto Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça. *Rio de Janeiro, 1999*
- [61] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8160**: Tubos e conexões de PVC-U rígido, com junta elástica, para sistemas prediais de águas pluviais, esgoto sanitário e ventilação. *Rio de Janeiro, 1999*
- [62] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5688**: Série normal - SN, cor branca: para esgoto sanitário e ventilação, com vazão livre pela ação da gravidade. *Rio de Janeiro, 2018*
- [63] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. *Rio de Janeiro, 2015*

- [64] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10844**: Tubos e conexões de PVC-U rígido, com junta elástica, para sistemas prediais de águas pluviais, esgoto sanitário e ventilação. *Rio de Janeiro, 1989*
- [65] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 11861**: Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio. *Rio de Janeiro, 1998*
- [66] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5580**: Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos - Especificação. *Rio de Janeiro, 2015*
- [67] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6943**: Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações. *Rio de Janeiro, 2016*
- [68] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14940**: Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação da resistência à abrasão úmida. *Rio de Janeiro, 2018*
- [69] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12693**: Sistemas de proteção por extintores de incêndio. *Rio de Janeiro, 2013*
- [70] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13434**: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. *Rio de Janeiro, 2004*
- [71] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15498**: Placa de fibrocimento sem amianto — Requisitos e métodos de ensaio. *Rio de Janeiro, 2016*
- [72] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15270-1**: Componentes cerâmicos - Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação - Terminologia e requisitos. *Rio de Janeiro, 2016*
- [73] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15310**: Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio. *Rio de Janeiro, 2009*
- [74] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8039**: Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa. *Rio de Janeiro, 1983*
- [75] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9685**: Emulsão asfáltica para impermeabilização. *Rio de Janeiro, 2005*
- [77] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13245**: Execução de pinturas em edificações não industriais. *Rio de Janeiro, 2011*
- [79] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14943**: Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação do poder de cobertura de tinta úmida. *Rio de Janeiro, 2018*
- [80] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15969-1**: Componentes para esquadrias. *Rio de Janeiro, 2011*
- [81] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15969-2**: Componentes para esquadrias. *Rio de Janeiro, 2011*
- [82] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13756**: Esquadrias de alumínio - Guarnição elastomérica em EPDM para vedação - Especificação. *Rio de Janeiro, 1996*
- [83] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14913**: Fechadura de embutir — Requisitos, classificação e métodos de ensaio. *Rio de Janeiro, 2011*
- [84] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7178**: Dobradiças de abas - Especificação e desempenho. *Rio de Janeiro, 1997*

- [87] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7200**: Revestimentos de paredes e tetos com argamassas - materiais - preparo, aplicação e manutenção. *Rio de Janeiro, 1998*
- [88] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8214**: Assentamento de azulejos. *Rio de Janeiro, 1983*
- [89] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13817**: Placas cerâmicas para revestimento – Classificação. *Rio de Janeiro, 1997*
- [90] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13818**: Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios. *Rio de Janeiro, 1997*
- [91] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14081-1**: Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas - Parte 1: Requisitos. *Rio de Janeiro, 2012*
- [92] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14992**: Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios. *Rio de Janeiro, 2003*
- [94] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16445**: Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Detecção de bactérias redutoras de sulfato em tintas, vernizes e complementos. *Rio de Janeiro, 2016*
- [95] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 11702**: Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação. *Rio de Janeiro, 2019*
- [96] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15239**: Tratamento de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas. *Rio de Janeiro, 2005*
- [97] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15303**: Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da absorção de água de massa niveladora. *Rio de Janeiro, 2018*
- [98] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15312**: Tintas para construção civil - Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais - Determinação da resistência à abrasão de massa niveladora. *Rio de Janeiro, 2005*
- [99] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15348**: Tintas para construção civil - Massa niveladora monocomponente à base de dispersão aquosa para alvenaria - Requisitos. *Rio de Janeiro, 2006*
- [100] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15079**: Tintas para construção civil - Requisitos mínimos de desempenho. *Rio de Janeiro, 2019*
- [101] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14942**: Tintas para construção civil — Método para avaliação de desempenho de tintas para edificações não industriais — Determinação do poder de cobertura de tinta seca. *Rio de Janeiro, 2019*
- [102] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14859**: Lajes pré-fabricadas de concreto - Parte 1: Vigotas, minipainéis e painéis – Requisitos. *Rio de Janeiro, 2019*
- [103] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12655**: Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento. *Rio de Janeiro, 2015*
- [104] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9062**: Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado. *Rio de Janeiro, 2017*

- [105] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2004
- [106] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004
- [107] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5419**: Proteção contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2015.
- [108] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15758**: Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall. Rio de Janeiro, 2009.
- [109] American National Standard Institute. ANSI.B.31: American Standard Code for Pressure Piping. New York, 2001.
- [110] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7541**: Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado – Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.
- [111] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13971**: Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento – Manutenção programada. Rio de Janeiro, 2014.
- [112] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15848**: Sistemas de ar condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI). Rio de Janeiro, 2010.
- [113] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16401-1**: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários | Parte 1: Projetos das instalações. Rio de Janeiro, 2008.
- [113] Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 16401-2**: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários | Parte 2: Parâmetros de conforto térmico. Rio de Janeiro, 2008.
- [114] Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução ANVISA nº 9**: *Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo*. Brasil, 2003.
- [115] Secretaria de Estado da Administração Pública. **Manual de Obras Públicas-Edificações**: Práticas da SEAP – Projeto. Brasil.
- [116] Secretaria de Estado da Administração Pública. **Manual de Obras Públicas-Edificações**: Práticas da SEAP – Construção. Brasil.
- [117] Secretaria de Estado da Administração Pública. **Manual de Obras Públicas-Edificações**: Práticas da SEAP – Manutenção. Brasil.
- [118] ASHRAE HANDBOOK FUNDAMENTALS. **ASHRAE**: Cap. 28 – Non residential cooling and load calculations. 1997.
- [119] Presidência da República. **Lei nº 13.589**: *Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes*. Brasil, 2018.

1.5 MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO

A Contratada será responsável pelas medidas de proteção aos empregados e a terceiros, devendo cumprir e fazer com que o seu pessoal cumpra os procedimentos e as normas de segurança do trabalho contidas nas Normas Reguladoras da Secretaria de Inspeção do Trabalho

(1). As empresas, inclusive prestadoras de serviços subcontratadas, que não cumprirem às exigências de Segurança e Medicina do Trabalho serão penalizadas na forma da lei.

Todos os funcionários deverão estar devidamente identificados com uniforme da empresa, utilizando em local visível um crachá com seu nome e função. Nos termos da NR 18 deverá ser observado, principalmente:

- a) A obrigatoriedade de fornecimento de água potável, filtrada e fresca, garantindo que não haja deslocamento superior a 100 m do posto de trabalho ao ponto de água.
- b) A apresentação do comprovante da comunicação à DRT, conforme item 18.2.
- c) A apresentação do PCMAT, de acordo com o item 18.3, sempre que a legislação o exigir, contendo:
 - Memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho, levando em consideração os riscos de acidentes e doenças do trabalho e as respectivas medidas preventivas;
 - Layout do canteiro de obras, contemplando inclusive o dimensionamento das áreas de vivência;
 - Programa educativo de prevenção de acidentes e doenças do trabalho com, no mínimo, 6 horas de carga horária.

A Contratada deverá manter rigorosamente em dia todas as taxas, impostos e contribuições indicadas pelas leis em vigência, bem como manter a execução de todos os serviços dentro das normas de segurança estipuladas pela lei.

Todos os sinistros, eventuais danos, principalmente acidentes de trabalho, ou quaisquer outras situações que repercutam na imagem do Exército devem ser informados de **imediato** à Fiscalização.

- a) A divulgação de comunicados à imprensa deve ser previamente informada à Fiscalização, apresentando seu conteúdo com antecedência mínima de 04 horas.
- b) Se houver, direta ou indiretamente, menção ao Exército, a divulgação depende de prévia anuência do Alto Comando.
- c) A emissão de Comunicação de Acidente do Trabalho – CAT é obrigatória, deve ser feita nas condições e prazos legais, e a Fiscalização poderá exigir documentação que comprove.
- d) O disposto anteriormente também se aplica a empregados de subcontratadas ou cessionárias.

Ainda com relação à segurança, conforme prevê a NR 7, a Contratada deverá manter no canteiro de obras os materiais básicos de primeiros socorros e um profissional treinado para utilizá-lo. Com relação à Proteção Contra Incêndio, deverá orientar e adotar o que prescreve o item 18.26 da NR 18.

A Contratada deverá fornecer todos os EPI discriminados em norma e cobrar seus funcionários quanto ao uso, não será permitida a permanência no canteiro de qualquer pessoa em desacordo com as normas de segurança. Deverá estar previsto, também, EPI para visitantes.

A Contratada deve consultar antes da compra se todos os EPI contém o número do CAEPI (Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual) dentro do prazo de validade.

Este documento é expedido pela Secretária de Inspeção do Trabalho – SIT para garantir a qualidade e funcionalidade de um determinado EPI (2) e poderá ser cobrado pela Fiscalização.

A Contratada deverá fornecer todos os EPC, as máquinas e equipamentos deverão possuir os itens de segurança previstos pela legislação e as áreas circunvizinhas ao canteiro de obras deverão ser isoladas e sinalizadas de forma que pessoas que transitarem nas proximidades não se acidentem.

1.6 TRANSPORTES DIVERSOS

Todos os transportes de pessoal e material correrão por conta da Contratada, devendo estar previstos em sua proposta inicial.

A Contratada fica ciente que todas as responsabilidades oriundas dos serviços de bota-fora, como a escolha do local ou danos causados no local de bota-fora, são exclusivamente dessa, não cabendo à Fiscalização qualquer responsabilidade ou correção de valor contratado para suprir eventuais danos causados por este serviço.

1.7 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser comprovadamente de primeiro uso, atender rigorosamente aos padrões especificados, estar de acordo com as normas da ABNT e devem ser aprovados pela Fiscalização.

A Fiscalização poderá exigir a substituição imediata de material, equipamentos ou instalações que não estejam em conformidade, sem qualquer ônus para a mesma.

Será de responsabilidade da Contratada o rígido controle tecnológico de todas as atividades da construção e de todos os materiais a serem empregados na obra, incluindo a realização dos ensaios e testes necessários, seja em conformidade com as normas brasileiras, ou por solicitação da Fiscalização.

1.7.1 SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAIS ESPECIFICADOS

Na impossibilidade de se utilizar os materiais referenciados nos projetos e especificações técnicas, esses poderão ser substituídos por outros similares mediante consulta à Fiscalização. Os critérios de similaridade são:

- Qualidade reconhecida ou testada;
- Equivalência técnica (critérios de desempenho);
- Aspectos visuais (aparência / acabamento);
- Materiais de fabricação;
- Funcionalidade / Ergonomia; e
- Mesma grandeza de preço.

A comprovação de similaridade deverá ser feita por intermédio de catálogos de fabricantes, ensaios (elaborados e assinados por profissionais habilitados) ou por documentos de certificação expedidos por órgão público ou da iniciativa privada, com o devido credenciamento. O procedimento cabe à Contratada e são de sua responsabilidade os custos da comprovação.

A substituição só poderá ser efetuada após aprovação formal do material pela Fiscalização

(registro em Diário de Obras ou outro documento semelhante). Eventual ônus por compras não autorizadas não poderá ser repassado à Contratante.

Se a impossibilidade se der pela descontinuação da fabricação, a Contratada apresentará uma proposta para aprovação ou a Fiscalização indicará o substituto. Em todo caso, a apresentação de proposta de substituição deverá conter:

- Declaração que a substituição se fará sem ônus para a Contratante; e
- Apresentação de provas de similaridade (laudo de exame comparativo, efetuado por laboratório idôneo, é peça fundamental, mas poderá ser dispensado pela Fiscalização).

Mesmo que a CONTRATADA tenha apresentado em sua proposta de preços o valor do material supostamente similar ao previsto, isto não será considerado como justificativa para a mudança da especificação.

1.7.2 PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Tendo em vista o comprometimento com a efetividade da política de sustentabilidade ambiental, conforme Art. 3 da Lei 8.666 (3) e Decreto 7.746 (4), que determina critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, orienta-se à Contratada a adotar, de maneira geral:

- Baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
- Preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
- Maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
- Maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
- Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
- Uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
- Origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras; e
- Utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento.

E de maneira específica os subitens a seguir.

1.7.2.1 PRODUTOS FLORESTAIS

Os produtos e subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira aplicados na obra deverão ser, obrigatoriamente, provenientes de empresas que pratiquem o manejo sustentável, que possam comprovar a origem através de um plano de manejo aprovado pelo IBAMA, com nota fiscal e Documento de Origem Florestal – DOF, ou através de Certificação Florestal, como do Sistema de Certificação Florestal Brasileiro do INMETRO - CER-FLOR (5), regulada pelas normas brasileiras (6) (7).

Nos termos da regulação do IBAMA (8), estão sujeitos ao controle os seguintes produtos:

Tabela 3 – Produtos de Origem Controlada

| PRODUTO BRUTO | PRODUTO PROCESSADO |
|-----------------|--|
| MADEIRA EM TORO | MADEIRA SERRADA DEVIDAMENTE CLASSIFICADA - ANEXO III DA IN ^{Fonte bibliográfica inválida especificada.} |

| | |
|---|--|
| TORETE | PISO, FORRO (LAMBRIL) E PORTA LISA FEITOS DE MADEIRA MACIÇA - ANEXO III DA IN ^{Fonte bibliográfica inválida especificada.} |
| POSTE NÃO IMUNIZADO | RODAPÉ, PORTAL OU BATENTE, ALISAR, TACOS E DECKING FEITOS DE MADEIRA MACIÇA E DE PERFIL RETO, E MADEIRAS APLAINADAS EM 2 OU 4 FACES (S2S E S4S) - ANEXO III DA IN ^{Fonte bibliográfica inválida especificada.} |
| ESCORAMENTO | ÂMINA TORNEADA E LÂMINA FAQUEADA |
| ESTACA E MOURÃO | MADEIRA SERRADA CURTA, OBTIDA POR MEIO DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DO PROCESSAMENTO DE PEÇAS DE MADEIRA CATEGORIZADAS NA ALÍNEA “A” - ANEXO III DA IN ^{Fonte bibliográfica inválida especificada.} |
| ACHA E LASCA NAS FASES DE EXTRAÇÃO / FORNECIMENTO | RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA PARA FINS ENERGÉTICOS OU PARA FINS DE APROVEITAMENTO INDUSTRIAL, EXCETO SERRAGEM - ANEXO III DA IN ^{Fonte bibliográfica inválida especificada.} |
| LENHA | DORMENTES |
| PALMITO | CARVÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MADEIREIRA |
| XAXIM | CARVÃO VEGETAL NATIVO, INCLUSIVE O EMPACOTADO NA FASE DE SAÍDA DO LOCAL DA EXPLORAÇÃO FLORESTAL E/OU PRODUÇÃO |
| | ARTEFATOS DE XAXIM NA FASE DE SAÍDA DA INDÚSTRIA |
| | CAVACOS EM GERAL |
| | BOLACHA DE MADEIRA |

A Contratada fica obrigada a apresentar as notas fiscais expedidas na compra desses produtos sempre que a Fiscalização solicitar, discriminando produto e quantidade em metros cúbicos, o número do Documento de Origem Florestal – DOF, Guias Florestais e quaisquer outros documentos instituídos para controle da venda.

1.7.2.2 GESTÃO DE RESÍDUOS

Deverá ser aplicado o disposto na Lei nº 12.305 (9), que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, bem como a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Contratada deve classificar os resíduos de construção de acordo com a Resolução CONAMA (10) e dar correta destinação a estes.

- CLASSE A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.
- CLASSE B – Resíduos recicláveis para outras destinações.
- CLASSE C – Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.
- CLASSE D – Resíduos perigosos oriundos do processo de construção.

Portanto, se não puder destiná-los, fica a Contratada obrigada a coletar os resíduos para fins de devolução ao fabricante ou importador, responsáveis pela sua destinação final ambientalmente adequada.

1.7.2.3 PRODUTOS DE LIMPEZA

Se necessário o uso de saneantes, seja na construção ou canteiro de obras, que seja dada preferência para os produtos ecológicos, de fornecedores que possuam selo de certificação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (11), e apresentem as seguintes características:

- Produtos concentrados e que possuam refil;
- Sabões e detergentes isentos de fósforo, ou cujo teor respeite o limite de concentração de fósforo (12);
- Os produtos saneantes domissanitários de qualquer natureza devem utilizar substâncias tensoativas biodegradáveis; e
- Esponjas fabricadas com solvente à base d'água.

Produtos oriundos da madeira, para fins sanitários, tais como, papel higiênico, toalha, guardanapo, lenço, devem observar os critérios da rastreabilidade e da origem dos insumos de madeira a partir de fontes de manejo sustentável.

1.7.2.4 EQUIPAMENTOS

Deve-se optar pelo uso de produtos aprovados no Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) do INMETRO que possuam o selo PROCEL da classe de maior eficiência, representada pela letra “A”. Podem ser aceitos produtos das demais classes quando as condições de mercado assim o exigirem.

Equipamentos de telecomunicações e demais produtos eletrônicos não deverão conter certas substâncias nocivas ao meio ambiente como mercúrio, chumbo, cromo hexavalente, cádmio, bifenil-polibromados, éteres difenilpolibromados, em concentração acima da recomendada pela Diretiva 2002/95/EC do Parlamento Europeu também conhecida como diretiva RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*).

Com relação aos veículos automotores, orienta-se: para os veículos leves, que utilizem combustível renovável ou na forma da tecnologia “flex”, apresentem maior eficiência energética e menor consumo de combustível dentro de cada categoria; para os médios e grandes, apresentem a ENCE das classes de maior eficiência, preferencialmente classes “A” ou “B”.

1.7.2.5 MÃO-DE-OBRA

Na aquisição de uniformes ou outras vestimentas utilize-se, preferencialmente, produtos menos poluentes e agressivos ao meio ambiente que utilizem tecidos que tenham em sua composição fibras oriundas de material reciclável e/ou algodão orgânico, bem como devem conter Fator de Proteção Ultravioleta (proteção UV) para trabalhos cuja realização se dê com exposição à luz solar em ambiente externo.

Oferecer treinamento aos seus funcionários quanto à correta separação dos resíduos para destinação, bem como práticas de economia de energia e água.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DETALHADAS

2.1 SERVIÇOS TÉCNICO-PROFISSIONAIS

2.1.1 ART – EXECUÇÃO

A CONTRATADA deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica – referente à execução da obra. O documento deverá ser emitido em 03 (três) vias, de tal forma que:

- a. 1ª Via: Profissional – destina-se ao arquivo do Profissional e/ou Empresa;
- b. 2ª Via: Órgãos Públicos – destina-se à apresentação nos órgãos da Administração Pública (cartórios, entre outros);
- c. 3ª Via: Local da Obra – destina-se à apresentação para as equipes de fiscalização do CREA, logo deve permanecer integralmente no local da obra/serviço.

Todas as vias deverão ser assinadas pelas partes (Contratante e Contratada) e quitadas, cuja verificação se dará através do comprovante de pagamento. É fator condicionante para a primeira medição da obra.

2.2 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

2.2.1 LIMPEZA FINAL DE OBRA

Após a realização de todos os testes nas instalações, equipamentos, aparelhos, e o aceite dos serviços por parte da Fiscalização, a Contratada deverá efetuar a limpeza de todo o local do serviço. Deverá ser entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, removendo todo resto de material, entulho, poeira, bem como sujeiras impregnadas no piso, paredes, tetos e vidros.

A limpeza final deverá ser executada com materiais e equipamentos específicos para o tipo de acabamento a que se destina, não sendo admitido qualquer dano causado nas instalações e acabamentos.

2.3 CANTEIRO DE OBRAS

2.3.1 INSTALAÇÕES

Dadas as dimensões da obra e o prazo para execução dos serviços, as instalações de canteiro, refeitório e banheiro serão cedidas pela Base de Administração e Apoio da 5ª Região Militar, bem como área para utilização como almoxarifado.

A CONTRATADA será responsável, pelo adequado uso, manutenção, operação, limpeza, vigilância das instalações. Nisso, incluso os especiais cuidados higiênicos para compartimentos sanitários do pessoal e conservação das instalações.

2.3.2 PROTEÇÃO E SINALIZAÇÃO

A Contratada deverá providenciar todo tipo de sinalização de alerta e orientação, bem como interditar o acesso de pessoas que trabalham na OM e pessoas estranhas à obra.

2.3.3 TRABALHO EM ALTURA

Toda e qualquer atividade executada em desnível acima de 2,00 metros do nível inferior é considerado trabalho em altura. A CONTRATADA deve adotar as providências necessárias para assegurar todas as determinações das normas de segurança ^[2], incluindo equipamentos necessários, e obrigatórios, e os cursos devidos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos

trabalhadores envolvidos.

- [2] Secretaria de Inspeção do Trabalho. Escola Nacional da Inspeção do Trabalho. Normas de Segurança e Saúde no Trabalho (SST). [online] <https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu>. Acessado em 2019

2.4 FUNDAÇÃO E ESTRUTURAS

A CONTRATADA deverá executar as obras de fundações e estruturas conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE.

Deverão ser obedecidas rigorosamente as instruções das seguintes Normas Brasileiras:

- NBR 14931/2023 (Execução de estruturas de concreto – Procedimento);
- NBR 6118/2023 (Projeto de estruturas de concreto – Procedimento);
- NBR 6122/2022 (Projeto e execução de fundações);

É de responsabilidade da CONTRATADA, manter o local da obra limpo e organizado, obedecendo as Normas de Higiene e Segurança do Trabalho, selecionando os locais para estocagem de materiais e local para bota-fora, que deverão ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A execução da fundação e da estrutura é de inteira responsabilidade da CONTRATADA, devendo esta, providenciar e apresentar à FISCALIZAÇÃO, a anotação de responsabilidade técnica (ART) referente à execução desta fase da obra.

2.4.1 RECEBIMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS

Todos os materiais aplicados nas fundações e estruturas *in loco* deverão ser recebidos e armazenados conforme estabelecido nas normas relacionadas da ABNT.

Desde o recebimento até o momento da utilização, os materiais deverão estar fisicamente separados e perfeitamente identificados no que se diz respeito à classe, graduação e bitola. Cópias de todos os documentos referentes à origem, características e qualidade dos materiais deverão ser entregues à FISCALIZAÇÃO.

O aço, o cimento, os agregados e possíveis adições deverão ser armazenados de forma que não ocorra contato com o solo.

2.4.2 SISTEMAS DE FORMAS

O sistema de formas deverá assegurar:

- A resistência à ação de fatores ambientais que possam ocorrer durante a utilização;
- A resistência ao peso próprio, ao peso da estrutura até que o concreto atinja às características exigidas no projeto estrutural, e às cargas acidentais que possam atuar durante a execução da estrutura;

- A resistência aos efeitos dinâmicos provenientes do lançamento e adensamento do concreto;
- A integridade dos elementos estruturais garantindo as tolerâncias especificadas neste.

As formas deverão ser fabricadas com lâminas de madeira compensada, revestidas com filme fenólico, com gramatura mínima de 180 g/m², marca Gethal ou similar, sem falhas ou irregularidades. As formas deverão reproduzir os contornos, alinhamentos e dimensões requeridas no projeto estrutural e garantir a estanqueidade, impedindo fugas de nata de cimento.

Agentes desmoldantes, quando necessários, deverão ser aplicados exclusivamente nas formas antes da colocação das armaduras, de forma a não prejudicar a aderência destas ao concreto. Os produtos utilizados não poderão deixar resíduos na superfície do concreto nem causar alteração na cor e prejuízo à aderência do revestimento a ser aplicado.

A aplicação dos desmoldantes deverá seguir as especificações do fabricante e das normas nacionais relacionadas.

Antes do lançamento do concreto, deve-se verificar a limpeza interna das formas e a estanqueidade das juntas, de maneira a evitar a perda da pasta do concreto.

A retirada das formas e do escoramento só poderá ser feita quando o concreto tiver resistência suficiente para resistir às cargas que sobre ele atuam. Desde que não seja usado cimento de alta resistência inicial ou processos que acelerem o endurecimento, a retirada das formas e do escoramento não deverá dar-se antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais dos blocos moldados in loco: 3 dias;

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: As formas serão medidas em área (m²) de forma realizada. O orçamento considera formas com reaproveitamento de 1x.

2.4.3 ARMADURA

O aço utilizado nas armaduras será do tipo CA50 e deverá atender às características exigidas pela NBR 7480. Em nenhum caso deverá ser utilizado tipo de aço diferente do especificado no projeto.

As barras de aço não deverão apresentar ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita aderência ao concreto. Armaduras levemente oxidadas por exposição ao tempo por até três meses em ambiente de agressividade fraca ou moderada (conforme NBR 6118), sem produtos destacáveis e sem redução de seção poderão ser empregados na estrutura de concreto.

O dobramento e o corte das barras deverão ser feitos com os raios de curvatura e comprimentos previstos no projeto, permitindo-se tolerância de 5 mm para as medidas lineares ao longo do eixo da barra, e sempre feitos a frio ou por processos que não alterem as características mecânicas do material. Os diâmetros mínimos dos pinos de dobramento especificados na NBR 6118 deverão ser atendidos e estão descritos abaixo:

Tabela 3 - Armadura

| BITOLA (mm) | TIPO DE AÇO | |
|------------------|-------------|----------|
| | CA-50 | CA-60 |
| $\phi \leq 10$ | 3 ϕ | 3 ϕ |
| $10 < \phi < 20$ | 5 ϕ | - |
| $\phi \geq 20$ | 8 ϕ | - |

A armadura deverá ser posicionada e fixada nas formas de forma que, durante o lançamento e adensamento do concreto a posição prevista no projeto seja assegurada.

A montagem da armadura deverá ser feita por amarração utilizando arames. Amarração por pontos de solda somente será permitido em aços soldáveis.

O cobrimento especificado em projeto deverá ser garantido por meio de espaçadores plásticos ou de concreto ou argamassa, desde que apresentem mesma resistência especificada para o concreto estrutural e relação água/cimento menor ou igual a 0,5. Espaçadores metálicos somente poderão ser utilizados se as partes em contato com a forma forem revestidas com material plástico ou similar.

Cuidado especial deverá ser dado aos espaçamentos mínimos entre armaduras longitudinais, obedecendo aos limites estabelecidos na NBR 6118.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: A armadura será considerada em peso (kg) de armadura montada conforme projeto na forma.

2.4.4 PREPARO, LANÇAMENTO, CURA E CONTROLE DO CONCRETO

O concreto deve ser preparado e atender aos critérios de preparo, lançamento e controle de qualidade previstos na NBR 14931 e na NBR 12655. Em caso de concreto dosado em central deve-se ainda respeitar as exigências estabelecidas na NBR 7212. A cópia da documentação relativa ao cumprimento destas prescrições e disposições deve ser enviada à CONTRATANTE.

É de total responsabilidade da CONTRATADA a garantia de qualidade do concreto e o atendimento às especificações de projeto e das normas relacionadas. A CONTRATADA deverá realizar o controle tecnológico do concreto através de uma empresa especializada, contratada para esta finalidade, em acordo com as orientações da NBR 12655.

O controle tecnológico compreenderá as verificações relativas à dosagem, à trabalhabilidade e à resistência mecânica do concreto.

A cada carga de concreto recebida, deverá ser executado o “Slump Test”, de maneira a garantir a trabalhabilidade e o bom rendimento nos serviços de concretagem. Os corpos de prova serão moldados de acordo com a NBR 5739, com formas cilíndricas de 10x20 cm. Serão moldados os corpos de prova em quantidade suficiente para a realização do controle estatístico por amostragem parcial, no mínimo aos 7 e 28 dias.

Cimento de alta resistência inicial, cimento de alto-forno ou outros cimentos especiais somente poderão ser utilizados com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO, sendo a CONTRATADA incumbida de apresentar documentação com a justificativa para a utilização.

Aditivos com a finalidade de modificação das condições de pega, endurecimento, resistência, trabalhabilidade, durabilidade e permeabilidade do concreto, só poderão ser usados após aprovação da FISCALIZAÇÃO, sendo que os mesmos deverão obedecer às especificações nacionais ou, na falta destas, suas propriedades devem ser verificadas experimentalmente em laboratórios idôneos.

Todos os equipamentos utilizados no lançamento do concreto deverão estar limpos e em condições de utilização.

Antes do lançamento do concreto, a superfície das formas deverá estar ser limpa, isenta de incrustações de argamassa, podendo ser exigido pela CONTRATANTE, a limpeza das formas com ar comprimido e, em pontos mais baixos (de difícil acesso), a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira.

O meio transporte do concreto na obra não deve acarretar desagregação dos componentes do concreto ou perda sensível de água

Quando a concretagem ocorrer em temperaturas elevadas ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) e, principalmente, quando a umidade relativa do ar for baixa ($\leq 50\%$) e a velocidade do vento alta ($\geq 30 \text{ m/s}$) deve ser adotada medidas para reduzir a perda sensível de água, pasta ou argamassa por vazamento ou evaporação.

Em hipótese alguma, o concreto poderá ser lançado após o início da pega. E não poderá ser utilizado concreto contaminado com solo ou outros materiais não componentes do concreto.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado com equipamento adequado à sua consistência. O adensamento deve ser realizado de forma que o concreto preencha toda a forma, sem formação de ninhos de concretagem, e não ocorra segregação dos materiais. Deve-se ainda evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, prejudicando a aderência.

No adensamento com vibradores de imersão, a altura das camadas de concreto deve ser aproximadamente igual a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha, não podendo ultrapassar 20 cm. Ao vibrar uma camada de concreto, o vibrador deverá penetrar cerca de 10 cm da camada anterior.

Os vibradores de imersão não poderão ser deslocados horizontalmente. As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha.

A agulha deverá ser colocada preferencialmente na posição vertical. Quando não for possível, a uma inclinação máxima de 45° .

Enquanto não atingir endurecimento satisfatório, o concreto deverá ser curado e protegido contra agentes prejudiciais.

Se por alguma eventualidade, uma concretagem for interrompida por mais de 90 dias, as barras de espera deverão ser pintadas com pasta de cimento para proteção contra a corrosão. Para retomada da concretagem, essas barras deverão ser suficientemente limpas, de modo a permitir boa aderência com o concreto.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: O concreto será medido em volume (m^3) de elemento concretado.

2.4.5 FUNDAÇÕES

A solução adotada para as fundações consiste em manilhas pré-fabricadas de concreto,

preenchidas com concreto armado e assentadas sobre solo compactado. Além disso, sobre essas fundações, serão construídos pequenos blocos de concreto armado que servirão de apoio para os contêineres.

Tanto o contêiner de 40 pés quanto o de 20 pés serão apoiados em seus quatro cantos. Portanto, deverão ser executadas quatro bases de fundação com diferenças de elevação nos pequenos blocos construídos sobre as manilhas, de modo a garantir um caimento de 1% no sentido do lado do maquinário em direção às portas, conforme ilustrado na figura abaixo.

Figura 1 – Fundação para contêiner de 40 pés

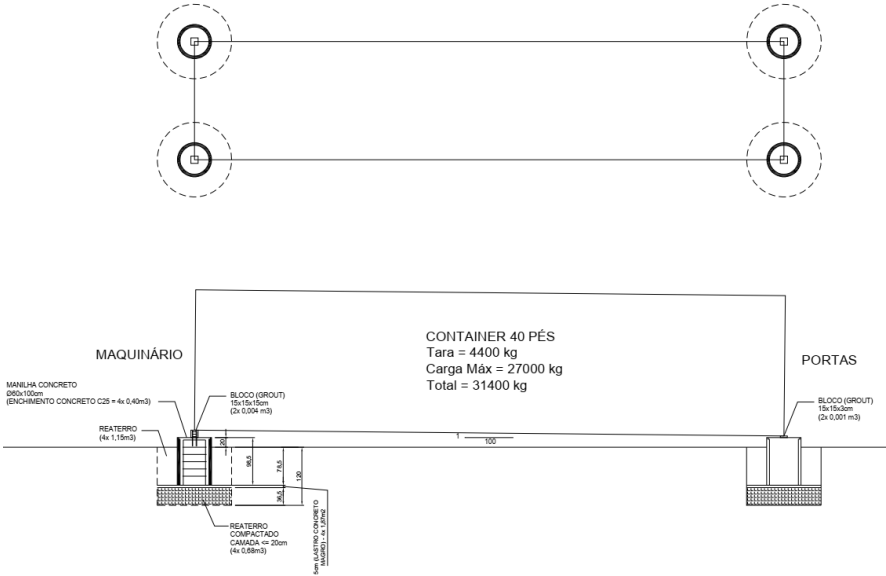


Figura 2 – Fundação para contêiner de 20 pés

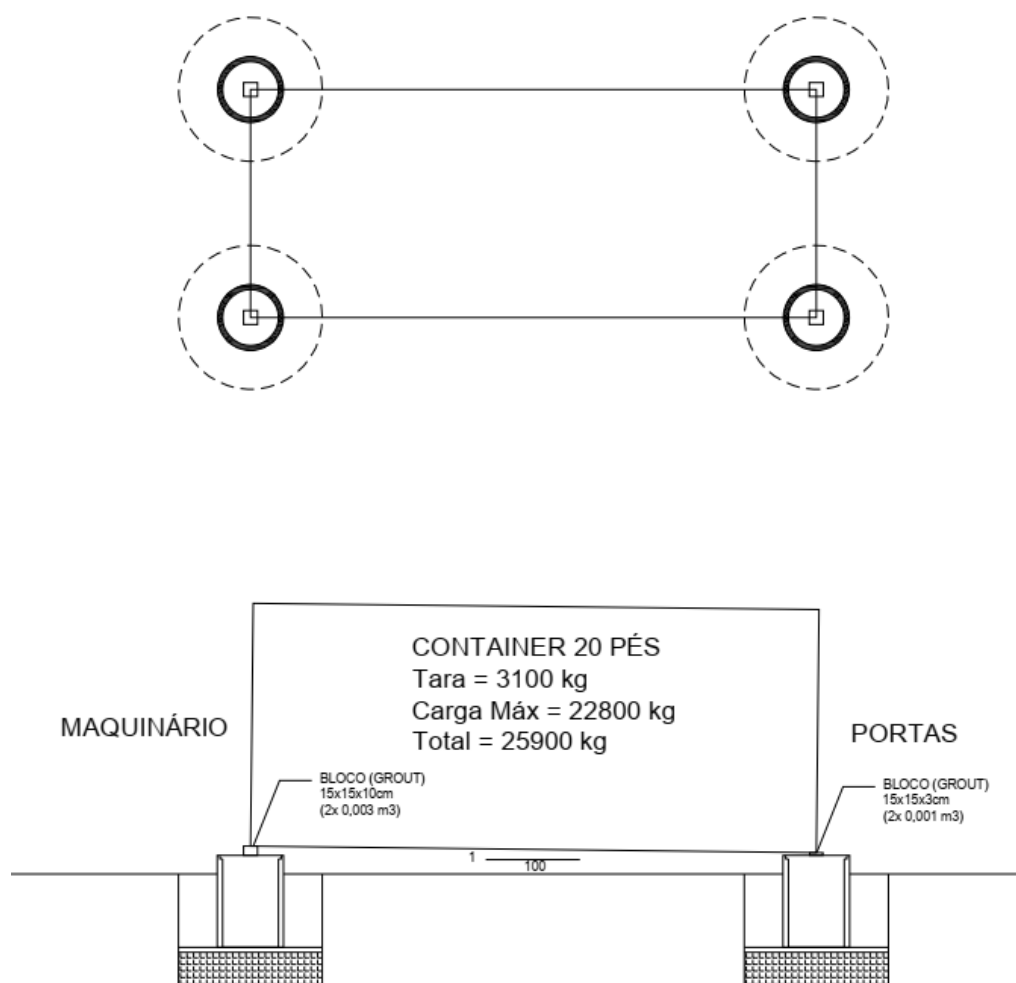


Figura 3 – Bloco de fundação (lado do maquinário com bloco mais alto)

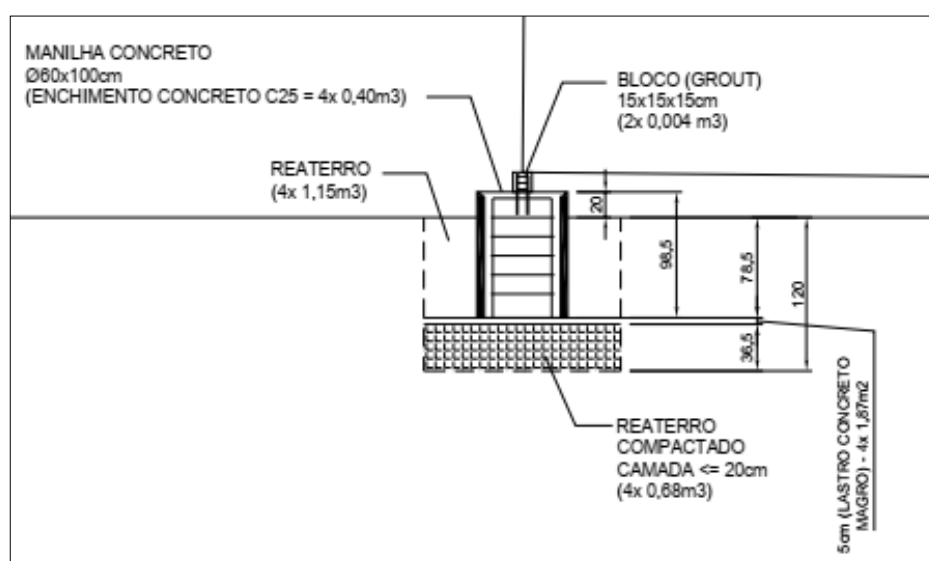


Figura 4 – Detalhe da escavação (cm)

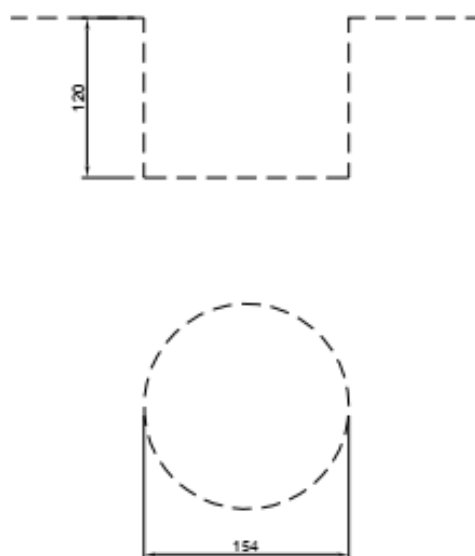


Figura 5 – Detalhes das armaduras (CA-50)



Os elementos de fundação deverão ser executados nas posições indicadas no projeto elaborado pela CONTRATANTE, ficando a CONTRATADA responsável pela locação. A verificação das locações por parte da fiscalização não exime a CONTRATADA desta responsabilidade. Não serão tolerados desvios horizontais maiores que 1 cm por metro escavado e erros maiores que 5 cm, em planta, na locação das estacas, cabendo à CONTRATADA os custos inerentes à nova execução dos serviços previstos, bem como dos não previstos daí decorrentes. A CONTRATADA deverá tomar precauções para evitar danos em obras, pois os custos de reparação (ou eventual desvio) correrão por sua conta, salvo parecer contrário da FISCALIZAÇÃO.

No caso de ocorrência de condições geotécnicas diferentes das previstas no projeto de fundação, a FISCALIZAÇÃO deverá ser alertada e, a seu critério, poderá interromper os serviços para que, se necessário, proceda-se a uma adaptação do projeto original à nova situação.

A escavação do solo prevê duas camadas de solo compactado sob as manilhas, que deverão apresentar uma tensão resistente do solo mínima de 0,50 kgf/cm².

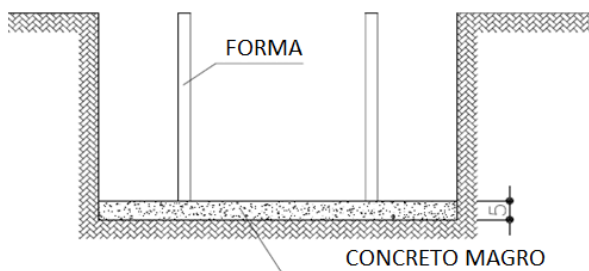
O concreto de preenchimento deverá apresentar resistência mínima de 25 MPa aos 28 dias (classe C25). Os pequenos blocos de nivelamento deverão ser executados com graute e apresentar resistência mínima fgk de 15 MPa.

2.4.5.1 BLOCOS

Os blocos deverão ser executados com as dimensões indicadas no projeto de fundações, fornecimento pela CONTRATANTE.

Deverá ser removido todo o material solto do fundo das valas e, posteriormente, compactado. Sobre o fundo, será colocado um lastro de concreto magro com, no mínimo, 5 cm de espessura. O lastro deverá ser executado sobre toda a área do fundo da vala, sendo que, as formas dos blocos serão apoiadas sobre ele. Não serão aceitos lastros apenas na área interna das formas, pois este vício tende a reduzir as dimensões da seção do elemento estrutural.

Figura 16 - Representação do lastro de concreto magro sob forma em blocos e sapatas



As armaduras deverão ser cuidadosamente posicionadas conforme projeto e fixadas por meio de arames, de forma que não ocorra movimentação da armadura durante o transporte ou durante a concretagem.

Na concretagem deve-se verificar a resistência característica e/ou o traço, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto. Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento/slump) e a moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto.

Atenção especial deve ser dada ao posicionamento das armaduras, para que seja mantida a espessura do cobrimento indicada no projeto.

Os trabalhos de reaterro de cavas de fundação serão executados com material adequado, em camadas sucessivas de altura máxima de 20 cm, molhadas e energicamente apiloadas, de forma a serem evitados recalques posteriores das camadas aterradas.

CRITÉRIO DE MEDIÇÃO: O volume de escavação (m³), área da forma (m²) com escoramento, volume do concreto (m³) e peso do aço (kg) serão medidos separadamente.

2.4.6 ESTRUTURAS

A estrutura será em concreto armado moldado in loco. Em toda a estrutura, deverá ser utilizado concreto usinado bombeado, com fck de 25 MPa.

2.4.6.1 TOLERÂNCIAS DE EXECUÇÃO

A execução das estruturas de concreto deve ser feita obedecendo às dimensões e à forma dos elementos indicadas no projeto, respeitando as tolerâncias dispostas na NBR 14931.

2.4.6.2 ESTRUTURA DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO

Os elementos a serem concretados no local deverão seguir o projeto elaborado e fornecido pela CONTRATADA.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem prévia verificação conjunta por parte da CONTRATADA e da FISCALIZAÇÃO. Na vistoria, será dada ênfase para perfeita disposição, dimensões e ligações das armaduras correspondentes.

2.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS / ILUMINAÇÃO

2.5.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE. Todos os projetos As-Built fornecidos pela CONTRATADA ao fim da obra devem passar por avaliação e validação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA tem por obrigação esclarecer suas dúvidas no que concerne à perfeita execução dos projetos e serviços, assim como de informar a CONTRATANTE a respeito de quaisquer fatos ou dados que venham a causar algum óbice na conclusão de item.

A distribuição dos circuitos deve seguir à NBR-5410 em todos os seus critérios, inclusive utilizando-a como referência para dimensionamento e distribuição dos mesmos. Qualquer divergência, incoerência ou falha encontrada pela CONTRATADA deve ser comunicada a FISCALIZAÇÃO que orientará a mesma nos procedimentos a serem tomados.

Todos os circuitos novos deverão possuir condutor de aterramento independente do condutor neutro e todas as partes metálicas, componentes das instalações elétricas deverão ser aterradas.

A bitola mínima a ser utilizada deverá ser de 2,5mm² para circuitos de iluminação, 4,0mm² para circuitos de força e 10mm² para circuito alimentador de quadro de distribuição.

A infraestrutura para a passagem dos cabos e instalação das tomadas, interruptores, quadros e demais equipamentos da rede elétrica deverão ser compostas de eletrodutos. O dimensionamento dos eletrodutos obedece à taxa de ocupação máxima de 40%, sendo que a bitola mínima para os eletrodutos a serem empregados deverá ser de 3/4".

Todos os serviços executados devem estar em perfeito estado final de acabamento, de forma a preservar os aspectos estético e funcional da edificação.

Após a conclusão dos serviços e antes da energização dos circuitos, deverão ser realizados testes de isolamento e continuidade para garantir que toda a instalação esteja em perfeitas condições de funcionamento.

Normas:

- ABNT NBR 5410:2004 "Instalações Elétricas de Baixa Tensão";
- NR-10 do MTE "Norma de Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego";
- Normas da Companhia Energética da localidade de execução da obra (COPEL);
- Cadernos de encargos da PINI;

- Memorial Descrito Sucinto e Especificações de Materiais.

A CONTRATADA deverá executar as instalações conforme projeto fornecido pela CONTRATANTE. Todos os materiais utilizados nas instalações deverão ser de boa qualidade, novos, livres de falhas e em conformidade com as especificações técnicas.

As medições serão realizadas, orientando-se pelos itens da PLANILHA DE ORÇAMENTO, conforme as unidades correspondentes. Não serão medidos serviços incompletos, materiais não instalados ou circuitos que não estejam funcionando, portanto, definem-se SERVIÇOS COMPLETOS como sendo aqueles nos quais nenhum serviço, ainda que seja pequeno, esteja ainda por fazer, completar ou ajustar.

CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO:

Quadros elétricos: Serão medidos após serem fixados, com os disjuntores instalados, o aterramento conectado e os circuitos identificados.

Infraestrutura: Será medido por comprimento (m) de conduto.

Cabos alimentadores: Serão medidos por comprimento (m), após estarem energizados.

Tomadas elétricas, interruptores e luminárias: Serão medidos em unidade (un) após estarem identificadas.

Os testes de funcionamento das instalações elétricas serão realizados na fase de finalização dos serviços, sendo a última medição vinculada ao funcionamento total dos sistemas.

2.5.2 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA

Não estão previstas alterações significativas a serem realizadas na rede de distribuição aérea. As modificações previstas no presente projeto se dão a partir da rede de baixa tensão e dos quadros elétricos de proteção e distribuição.

2.5.3 IDENTIFICAÇÃO DAS TOMADAS, QUADROS, DISJUNTORES E CABOS

As seguintes inscrições deverão constar como identificação aos elementos das instalações elétricas, lógicas e telefônicas, sendo que em caso de dúvidas, a CONTRATADA deverá contatar a FISCALIZAÇÃO.

- QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO (ELÉTRICOS)

Identificação: QD-xx, onde xx é o nº sequencial do quadro

Material: plástico ABS e pintura especial na cor preta com as letras brancas.

- TOMADAS ELÉTRICAS

Identificação: QDxx-Cyy-zzzV, onde xx é o nº do QD, yy nº do circuito e zz é o nível de tensão.

Material: etiqueta plástica impressa em rotulador eletrônico com as letras pretas em fundo branco.

Figura 6 - Identificação tomada elétrica



- DISJUNTORES

Identificação: etiqueta com o nº do circuito colado ao lado do disjuntor

Material: plástico ABS e pintura especial na cor preta com as letras brancas.

Colar no lado interno da tampa do quadro uma folha relacionada ao nº do circuito com o local onde foram instaladas as tomadas ou luminárias.

Figura 7 - Identificação dos disjuntores no quadro



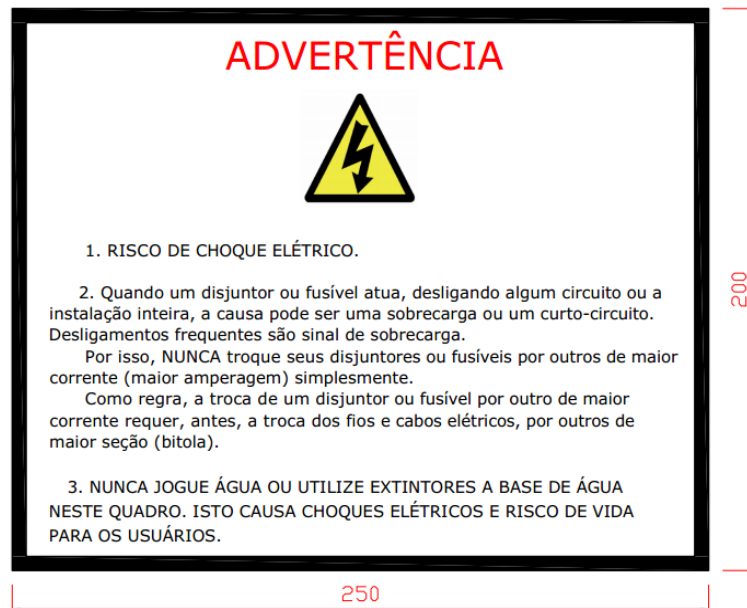
- CONDUTORES ELÉTRICOS

Todos os circuitos serão devidamente identificados nos quadros de disjuntores e nas caixas de passagem através de anéis plásticos com o número do circuito, da marca SISA ou similar.

- ETIQUETA DE ADVERTÊNCIA

A CONTRATADA deverá fixar uma etiqueta de advertência indicada a seguir, no quadro de disjuntores, de forma que não seja facilmente removível. A etiqueta deverá ser impressa digitalmente em vinil autoadesivo medindo aproximadamente 250x200mm.

Figura 8 - Etiqueta de Advertência



2.5.4 ATERRAMENTO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O sistema de aterramento é o TN-S.

Do ponto de alimentação subterrâneo existente até os quadros elétricos, o condutor neutro (AZUL) será distinto do Condutor de proteção (VERDE). O aterramento das instalações elétricas deverá ser feito em todos os circuitos e com hastes cobreadas abaixo dos quadros.

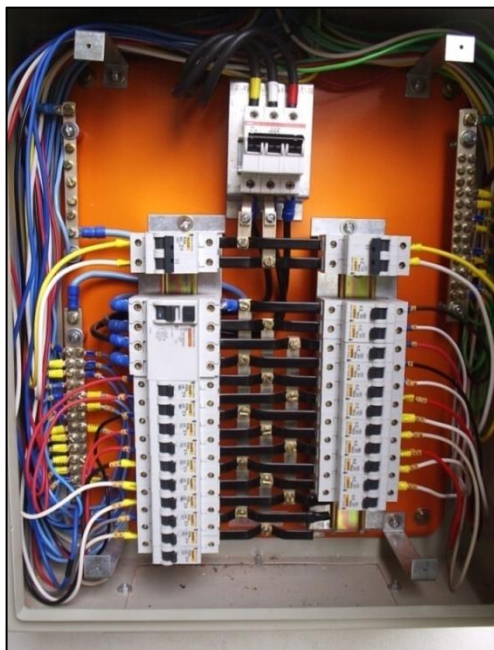
2.5.5 QUADRO DE DISJUNTORES

Devem ser metálicos, com capacidade de abrigar os dispositivos de proteção (inclusive espaços-reserva) indicados nos respectivos quadros de cargas e diagramas unifilares anotados em plantas. O fornecedor deverá apresentar certificação do painel conforme NBR-IEC-60439-1. O tamanho do quadro será compatível com a quantidade de disjuntores.

- Deverão atender aos seguintes requisitos:
- Instalação de pontos de força;
- Sobrepor ou de embutir, conforme projeto;
- Graus de proteção IP 54;
- Espessura de chapa #16 BWG;
- Tipo do fecho: triangular metálico;
- Dimensões conforme PROJETO ELÉTRICO;
- Tratamento interno e externo c/ pintura epóxi a pó;
- Barramento conforme projeto e isolado por material termo retrátil (termo contrátil);
- Barra de neutro e aterramento separados;
- Espelho de proteção interno em acrílico transparente de no mínimo 2mm de espessura;

- Os recortes do espelho deverão estar de acordo c/ os equipamentos instalados, não permitindo a introdução de objetos ou toque acidental nas partes energizadas;
- Identificação de componentes e circuitos conforme o projeto;
- Utilização de terminais de compressão, conforme as bitolas dos cabos;
- Utilização de anilhas nos cabos com a numeração dos circuitos;
- O quadro deve atender a NR 10;
- Em tamanho compatível com diagrama unifilar do projeto.

Figura 9 - Quadro de disjuntores



2.5.6 DISJUNTORES DE PROTEÇÃO

2.5.6.1 DISJUNTORES

Serão instaladas no quadro de distribuição nas capacidades nominais previstas nos quadros de carga e no diagrama unifilar, atendendo aos seguintes requisitos:

- Disjuntor caixa moldada unipolar, bipolar ou tripolar, conforme projeto;
- Corrente nominal a 30°C, conforme projeto elétrico;
- Mecanismo de disparo: termomagnético, curva C;
- Tensão nominal mínima: 250V para disjuntores mono e bipolares e 380V para disjuntores trifásicos;
- Frequência nominal 50/60Hz;
- Capacidade de interrupção nominal mínima de 4,5KA para circuitos terminais;
- Capacidade de interrupção nominal mínima de 15KA para proteção geral;
- Norma DIN (padrão europeu) e normas NBR 60898 e NBR IEC 60947-2;
- Certificação INMETRO obrigatória.

Figura 10 - Disjuntores termomagnéticos norma DIN. Ref.: Siemens ou similar



2.5.7 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – DPS

Serão instalados dispositivos de proteção (DPS) atendendo aos seguintes requisitos:

- Máxima tensão de operação Contínua (U_c): 175V para redes com tensão de fase de 127V e 275V para redes com tensão de fase de 220V;
- DPS Classe I:
 - Corrente de Impulso ($10/350\mu s$) $\geq 12,5$ KA
 - Corrente de descarga nominal $\geq 30kA$
 - Corrente de descarga máxima $\geq 60kA$
- DPS Classe II
 - Corrente de descarga nominal $\geq 20kA$
 - Corrente de descarga máxima $\geq 40kA$
- Proteção Térmica;
- Máxima corrente de curto circuito sem fusível backup $>5kA$;
- Sinalização do status de operação;
- Tempo de resposta: $< 25ns$;
- Temperatura de operação: $-40^{\circ}C$ a $+70^{\circ}C$;
- Grau de proteção: IP20;
- Fixação: Trilho DIN 35mm;

Figura 11 - DPS. Protótipo Comercial: Clamper ou similar



2.5.8 CONDUTORES ELÉTRICOS

2.5.8.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

Padrão de Cores: Os condutores dos circuitos deverão possuir cores diversas, cujo emprego deverá obedecer às seguintes convenções:

| | |
|---------------------------------|------------------------------|
| Azul claro | neutro |
| Verde/amarelo ou verde..... | condutor de proteção (terra) |
| Cinza | retorno |
| Vermelho, branco ou preto | fase |

Emendas em condutores: As emendas só poderão ser executadas em locais de fácil acesso e jamais dentro de eletrodutos e canaletas. Não será permitida a realização de emendas de cabos dentro de caixas de passagem subterrâneas.

As emendas para cabos até 10mm² deverão ser soldadas com estanho e isoladas com fita isolante de PVC, com, no mínimo, duas camadas sobrepostas. O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalentes às dos condutores usados. Não será permitida a realização de emendas nos cabos dos alimentadores.

Ligação dos Condutores aos bornes de equipamentos: As ligações dos condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão ser feitas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que: os fios de seção igual ou menor que 10mm² (8 AWG) poderão ser ligados diretamente aos bornes, sob pressão de parafuso; e os condutores de seção maior do que as acima especificadas serão ligados por meio de terminais adequados.

Passagem e instalação dos Condutores: A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação, pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina;
- Realização das pavimentações que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, etc.);
- Realização dos revestimentos de argamassa ou que levem argamassa;

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitações mecânicas acidentais (a critério da FISCALIZAÇÃO) deverão possuir proteções contra esforços longitudinais e transversais.

2.5.8.2 CONDUTORES ELÉTRICOS COM ISOLAÇÃO DE 0,6/1KV

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Compostos de fios de cobre nú com têmpora mole;
- Encordoamento classe 5;
- Flexível;
- Isolação de composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR;
- Cobertura em composto termoplástico de PVC Flexível, sem chumbo, resistente a chama;

- Temperatura de 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C e, curto-circuito;
- Não propagação e auto extinção de fogo;
- Deve apresentar na parte externa de seu isolamento as seguintes informações: marca, seção nominal e norma da ABNT a que atendem;
- Cor preto, devendo a CONTRATADA identificar as extremidades com fita isolante colorida, conforme padrão de cores;
- Em conformidade com a NBR NM 280 e NBR 7286.

2.5.8.3 CONDUTORES ELÉTRICOS COM ISOLAÇÃO DE 450/750V

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Compostos de fios de cobre nu com têmpora mole;
- Encordoamento classe 5;
- Flexível;
- Isolação dupla com a camada interna e externa em PVC antichama e sem chumbo;
- Temperatura de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C e, curto-circuito;
- Não propagação e autoextinção de fogo;
- Deve apresentar na parte externa de seu isolamento as seguintes informações: marca, seção nominal e norma da ABNT a que atendem;
- Cores diversas, conforme especificado no item conforme padrão de cores;
- Em conformidade com a NBR NM 280, NBR 247-2 e NBR 247-3;

2.5.9 TOMADAS

2.5.9.1 TOMADAS DE USO GERAL (TUG)

Não estão previstas tomadas de uso geral para o presente projeto.

2.5.9.2 TOMADAS DE USO ESPECÍFICO (TUE)

As tomadas de uso específico deverão atender às seguintes características:

- Pinos tipo 3P+T, Padrão Brasileiro;
- Corrente/tensão nominal 63A-380/440V;
- Material termoplástico autoextinguível;
- Partes condutoras em liga de cobre;
- Grau de proteção IP67;
- Pólos: 4.

Figura 12 - Tomada tipo 3P+T universal. Protótipo Comercial: STECK ou similar



2.5.10 ELETRODUTOS

2.5.10.1 ELETRODUTO DE PEAD CORRUGADO

Duto corrugado com padrão de dimensão, resistência a compressão e impacto, conforme as normas do Comissão Electrotechnique Internationale, European Standard EN50086 e a ABNT NBR 15715 (linha techduto NBR).

A corrugação interna e externa deve manter uma ótima flexibilidade, minimizando o seu raio de curvatura. Ser fabricado em polietileno de alta densidade (PEAD), com alta resistência a agressões químicas e baixo coeficiente de atrito. Ser específico para utilização na proteção de condutores elétricos, de telecomunicações, TV a cabo e em instalações subterrâneas.

Figura 13 - Eletroduto PEAD, Techduto



2.5.10.2 ELETRODUTOS FLEXÍVEIS

Os eletrodutos de PVC flexível deverão ser utilizados somente nas instalações embutidas, seja nas paredes, piso, lajes ou diretamente no solo. Deverão ser colocados de modo a evitar sua deformação e a entrada de argamassa ou nata de concreto durante a concretagem.

Deverão atender às normas (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008) (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018) e aos seguintes requisitos:

- Material: PVC flexível corrugado, para bitola de até 1", e PEAD, para bitolas acima;
- Receber tratamento antichamas;
- Tipo médio, para até 1", e pesado, para acima;
- Resistência diametral mínima de 750 N/cm para 1";
- Acabamento na cor laranja, para 1", e cor cinza ou preta, acima;

- Superfícies externas e internas isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias;
- Deverá apresentar certificação do INMETRO.

Figura 14 - Tubo Flexível

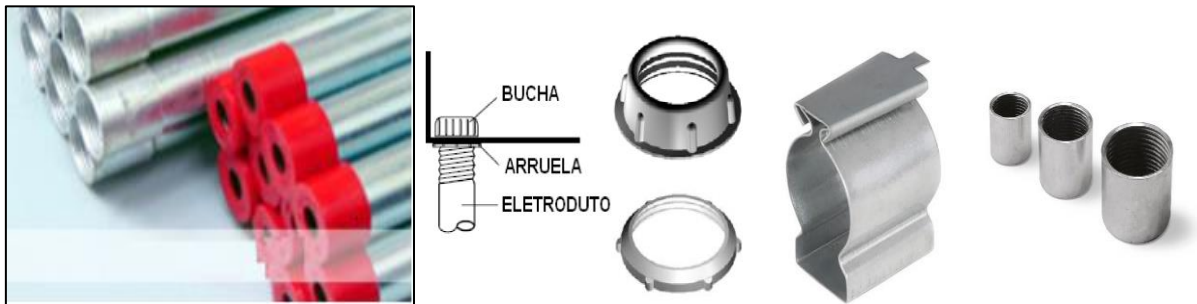


2.5.10.3 ELETRODUTOS METÁLICOS

Especificação do Material:

- Material: aço carbono rígido;
- Com luva em uma das extremidades e protetor de rosca na outra;
- Os eletrodutos deverão ser do tipo semi-pesado (médio), figura 12.
- Medidas: barras de 3000mm, espessura mínima da chapa 0,90mm;
- Diâmetro conforme solicitado no projeto;
- Acabamento: Zincado a Fogo (“Galvanizado a Fogo”) quando instalada externamente e Pré Zincado quando instalada internamente;
- Superfícies externa e interna isentas de irregularidades, saliências, reentrâncias.
- Norma Técnica: NBR 13057.

Figura 15 - Eletroduto metálico e conexões, conforme NBR 13057. Protótipo Comercial: Elecon ou similar



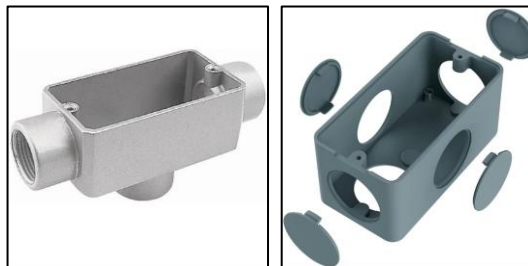
2.5.11 CONDULETES

Os conduletes deverão ser:

- Fabricados em alumínio (em acordo com projeto);
- Tamanho e encaixe conforme projeto;
- Caixas com ponto de aterramento;
- Parafuso com tratamento especial;
- Reforço nas paredes para encaixe dos conectores;
- Altura que evite o esmagamento e reduza os riscos de curtos circuitos elétricos;

- Normas Técnicas: NBR 15701.

Figura 16 – Conduletes Tigre, Wetzel ou similar



2.5.12 CAIXAS DE PASSAGEM

Nas caixas octogonais de passagem no teto procurou-se ligar, no máximo, 5 eletrodutos e evitou-se o cruzamento dos mesmos no seu trajeto pelas lajes. Essa precaução teve em vista diminuir a quantidade de dutos afluentes, descongestionando, em consequência, a caixa de condutores elétricos.

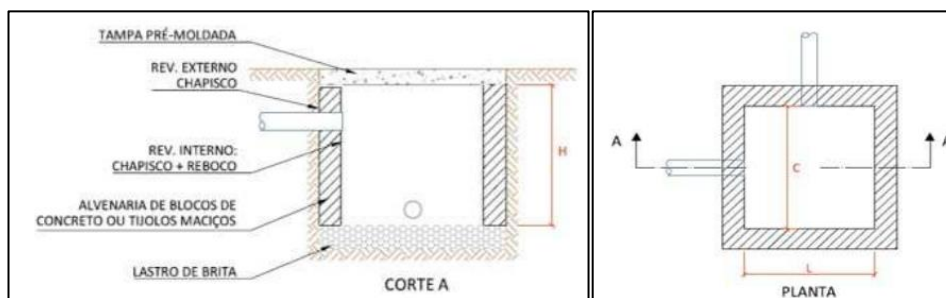
Para a transição dos ambientes, utiliza-se caixas de passagem de aço pintada 100x100x80mm, instaladas back to back. As caixas de passagem também possuem entradas laterais e superiores.

2.5.12.1 CAIXA DE PASSAGEM ENTERRADA

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Deverão ser construídas com tijolo maciço, rebocados internamente ou de concreto;
- O fundo da caixa deve ser pavimentado, de tijolo ou concreto, com um dreno no centro, no qual deverá ser colocado pedra brita;
- As superfícies devem estar limpas e isentas de inclusões de escórias, trincas ou qualquer outro defeito que possa prejudicar seu bom desempenho;
- Devem receber uma pintura a base de tinta betuminosa;
- Medidas: conforme projeto;
- Tampa de ferro fundido.

Figura 17 - Caixa enterrada elétrica



2.5.13 CAIXAS DE INSPEÇÃO

Deverão atender aos seguintes requisitos:

- Caixa de inspeção em polipropileno reforçado Ø300x300mm;
- Tampa em ferro fundido reforçada e articulada.

Figura 18 - Caixa de inspeção cimento c/ tampa de ferro fundido. Ref.: TEL 552 e TEL 536 ou similares



2.5.14 HASTE DE ATERRAMENTO

- Material: Aço carbono ABNT 1010 a 1045, trefilado, revestido com cobre eletrolítico com, no mínimo 95% de pureza e sem traços de zinco;
- Espessura mínima da camada de cobre: 0,254mm;
- Dimensões: 3/4" x 3,0m;
- Acabamento: deve ser lisa, cilíndrica, isenta de torceduras, talhos, incrustações, arranhões profundos, empenos, marcas de fieiras ou qualquer outra imperfeição que possa afetar a sua resistência ou interferir no processo de emenda por solda exotérmica. Não deve apresentar imperfeições no revestimento de cobre.

Figura 19 – Haste de aterramento. Ref.: MAGNET ou similar

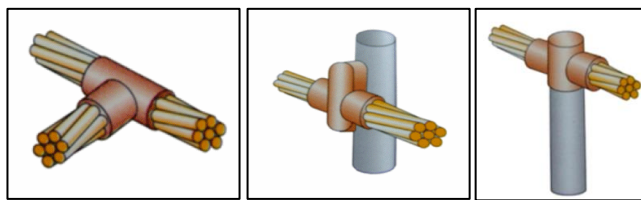


2.5.15 SOLDA EXOTÉRMICA

Deverá ser executada utilizando pó térmico, molde de grafite e alicates apropriados a cada conexão a ser realizada, conforme ligações especificadas neste caderno e no projeto de SPDA.

A solda deve estar em perfeitas condições, não apresentando sinais de trincas, porosidade ou deformidades em sua estrutura.

Figura 20 – Solda exotérmica para haste e cabo de 50mm²



2.5.16 AUTOTRANSFORMADOR

O Autotransformador deverá atender aos seguintes requisitos:

- Enrolamento fabricado em cobre ou alumínio, revestido por material isolante e impregnado em Verniz Poliéster, confeccionado em ambiente controlado e apropriado;
- Núcleo magnético composto de lâminas de aço silício;
- Potência: 15kVA;
- Opções de Tensões:
 - Tensão Primária 220V e Tensão Secundária 440V;
 - Tensão Primária 380V e Tensão Secundária 440V;
- Frequência: 60 Hz;
- Classe de Isolamento: 1,2 KV;
- Classe de Temperatura: F (155°);
- Número de Fases: Trifásico;
- Opções de Grau de Proteção: IP21 / IP23; IP34 / IP35.
- Normas: NBR 10295 / 5356;
- Documentos: NF, relatório, esquema de ligação, termo de garantia e cópia da placa;
- Garantia mínima de 3 anos.

2.5.17 MURETA DE ALVENARIA

Está prevista a construção de uma mureta de alvenaria para abrigo do autotransformador previsto para troca do nível de tensão, bem como para alocação do disjuntor da câmara fria.

A mureta deverá ser construída conforme itens previstos em orçamento, os quais incluem o telhamento.

2.5.18 POSTES

Em determinados casos, serão instalados postes para interligar à rede de baixa tensão existente na organização militar ao local estipulado para alocação da câmara fria. Estes postes devem suportar as cargas elétricas e mecânicas impostas pelos cabos e isoladores. Está previsto a instalação de rede multiplexada em baixa tensão em conjunto com a rede existente.

Concreto Armado ou Pré-Moldado: Fabricado com concreto de alta resistência (mínimo fck de 30 MPa); Altura do Poste: 10,5 m; e Capacidade de Carga: 600 daN.

2.6 ENTREGA DA OBRA

O recebimento da obra será feito em duas fases após comunicação da conclusão da obra pela CONTRATADA à CRO/5:

2.6.1 RECEBIMENTO PROVISÓRIO

Quando as obras e serviços contratados ficarem concluídos, de acordo com o contrato, será lavrado um Termo de Recebimento Provisório, que deve ser passado em 03 (três) vias de igual teor, todas elas assinadas por um representante do CONTRATANTE e por um da CONTRATADA.

O recebimento provisório ocorrerá 15 (quinze) dias da comunicação da CONTRATADA e após satisfeitas as seguintes condições:

Entrega à CRO/5, quando for o caso, dos certificados de aprovação de instalações ou de garantia de equipamentos, materiais ou serviços especializados;

Entrega à CRO/5 dos compromissos de manutenção gratuita de equipamentos ou instalações especiais durante o período de garantia;

Entrega de Manual do Usuário.

2.6.2 RECEBIMENTO DEFINITIVO

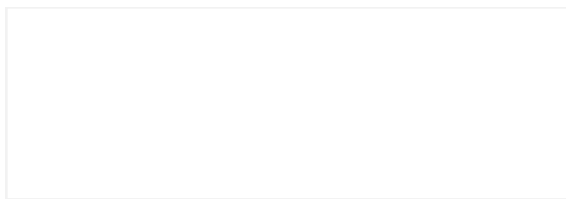
O recebimento definitivo atenderá às exigências constantes da legislação pertinente e ainda as indicações abaixo:

- a. será global, isto é, será referente a todas as obras ou serviços objeto de contrato;
- b. será feito, no máximo, 60 (sessenta) dias após o recebimento provisório e, no mínimo, 30 (trinta) dias após a ocupação do prédio. Poderá ser feita até 90 (noventa) dias após o recebimento provisório, caso o prédio não tenha sido ocupado nesse prazo;
- c. após a entrega à CRO/5 do Certificado de Quitação (CQ) do INSS e FGTS;
- d. esse Termo de Recebimento Definitivo deverá conter declaração formal de que o prazo mencionado no artigo 1245 do Código Civil deve ser contado, em qualquer hipótese, a partir da data do Termo, ou seja, ficar entendida e acordada a responsabilidade da CONTRATADA, pelo prazo de 05 (cinco) anos;
- e. após terem sido atendidas todas as reclamações da FISCALIZAÇÃO, referentes a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento das obras e serviços executados, e se estiverem solucionadas as reclamações, porventura feitas, quanto à falta de pagamento a operários, a fornecedores de materiais e a prestadores de serviços nas obras objeto de Contrato.

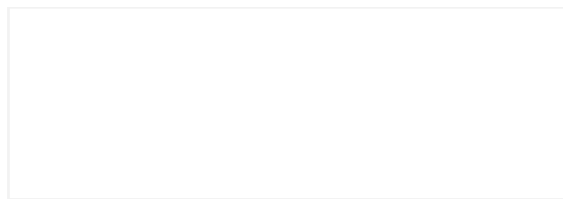
Qualquer correção que seja de responsabilidade da CONTRATADA, antes ou depois do Recebimento Definitivo, implicará na obrigação de correção de quaisquer outros serviços que, em decorrência desta ou do defeito original, se tornem necessários.

Curitiba-PR, 29 de agosto de 2025

Elaborado por:



RODRIGO DE SOUZA PATRICIO – 1º Tenente
Adjunto Seção de Projetos



RICARDO COSTA SCHOLZ – 2º Tenente
Adjunto Seção de Projetos