

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CENTRO DE PREPARAÇÃO DE OFICIAIS DA RESERVA - RECIFE

OBRA: REPARAÇÃO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO PAVILHÃO ADMINISTRATIVO

LOCAL: CPOR-Recife/PE

DATA: Outubro/2025

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÃO
2. OBJETIVO
3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS
4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS E MATERIAIS
 - 4.1. Serviços Técnicos Profissionais
 - 4.2. Serviços Auxiliares
 - 4.3. Canteiro de Obras
 - 4.4. Instalações Elétricas
 - 4.5. Revestimentos e Tratamentos Superficiais
 - 4.6. Pinturas
5. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO
6. RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS
7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

1. IDENTIFICAÇÃO

Órgão Contratante:

Centro de Preparação de Oficiais da Reserva - CPOR/Recife
Ministério da Defesa - Exército Brasileiro

Objeto:

Reparação completa da instalação elétrica do Pavilhão Administrativo, incluindo adequação da entrada de energia, substituição de quadros de distribuição, renovação total da rede de distribuição interna, implantação de sistemas de proteção modernos (DR e DPS), sistema de aterramento e adequação de todas as instalações prediais afetadas.

Área de Intervenção:

500 m² (Pavilhão Administrativo - Térreo + 1º Andar)

Prazo de Execução:

360 (trezentos e sessenta) dias corridos

Valor Estimado:

R\$ 365.793,58 (trezentos e sessenta e cinco mil, setecentos e noventa e três reais e cinquenta e oito centavos)

2. OBJETIVO

Este documento tem por finalidade estabelecer as especificações técnicas mínimas dos materiais, equipamentos e serviços a serem empregados na execução da obra de Reparação da Instalação Elétrica do Pavilhão Administrativo do CPOR-Recife, definindo critérios de qualidade, procedimentos executivos, ensaios e recebimento dos serviços.

As especificações aqui contidas são complementares aos projetos, memorial descritivo e demais documentos técnicos que compõem o processo licitatório.

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES APLICÁVEIS

Todos os serviços e materiais deverão atender rigorosamente às seguintes normas técnicas brasileiras em suas versões mais recentes:

3.1. Normas ABNT - Instalações Elétricas

Norma	Descrição
NBR 5410:2004	Instalações Elétricas de Baixa Tensão - PRINCIPAL
NBR 5419:2015	Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)
NBR 5444:1989	Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais
NBR 13534:2008	Instalações Elétricas em Ambientes Assistenciais de Saúde
NBR IEC 60439-1	Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão
NBR IEC 60529	Graus de Proteção (Código IP)
NBR 5111:1997	Fios de Cobre Nus para Fins Elétricos
NBR NM 247-3:2002	Cabos Isolados com PVC para Tensões até 450/750V
NBR 13249:2015	Aterramento e Equipotencialização de Instalações

3.2. Normas Regulamentadoras - Segurança do Trabalho

Norma	Descrição
NR-10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
NR-12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
NR-18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
NR-35	Trabalho em Altura

3.3. Normas de Iluminação e Eficiência Energética

Norma	Descrição
NBR 8995-1:2013	Iluminação de Ambientes de Trabalho - Parte 1: Interior
NBR 5413:1992	Iluminância de Interiores
RTQ-C (PROCEL)	Requisitos Técnicos da Qualidade para Eficiência Energética de Edifícios Comerciais

3.4. Outras Normas Aplicáveis

- Regulamentações da Concessionária Local (Neoenergia/Celpe)
- Código de Obras do Município de Recife
- Regulamentações do Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS SERVIÇOS E MATERIAIS

4.1. SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS

4.1.1. ART de Contrato (Item 1.1.1)

Descrição:

Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de projeto e execução de instalações elétricas, registrada no CREA-PE.

Especificações:

- Tipo: ART de Obra/Serviço
- Valor da obra: Superior a R\$ 15.000,00
- Profissional responsável: Engenheiro Eletricista com registro ativo no CREA-PE
- Abrangência: Projeto executivo + execução + fiscalização
- Conformidade: Resolução CONFEA nº 361/1991

Documentação Exigida:

- Cópia da ART quitada
- Comprovante de registro no CREA-PE
- Certidão de acervo técnico do responsável

4.1.2. Projeto As-Built (Item 1.1.2)

Descrição:

Projeto elétrico conforme executado (as-built), contendo todas as modificações realizadas durante a obra.

Especificações Mínimas:

- Escala: Conforme padrões ABNT (1:50 para detalhes, 1:100 para plantas gerais)
- Formato: AutoCAD (.dwg) + PDF
- Conteúdo mínimo:
 - Planta de localização de pontos elétricos (iluminação e tomadas)
 - Planta de eletrodutos, eletrocalhas e caixas
 - Diagrama unifilar dos quadros
 - Diagrama multifilar dos circuitos
 - Detalhamento de quadros elétricos
 - Planta do sistema de aterramento
 - Memorial descritivo completo
 - Planilha de carga dos quadros
 - Tabela de circuitos
 - Legenda e simbologia conforme NBR 5444
- Apresentação: 3 vias impressas em papel sulfite 90g/m² + 1 via digital

Normas Aplicáveis:

- NBR 5444:1989 (Símbolos Gráficos)
- NBR 6492:1994 (Representação de Projetos de Arquitetura)

4.2. SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS

4.2.1. Administração Local (Item 2.1)

Descrição:

Serviços de administração local da obra, incluindo equipe técnica, equipamentos e instalações administrativas.

Especificações:

- Engenheiro responsável com dedicação mínima de 8h/semana
- Técnico de segurança do trabalho (quando aplicável)
- Encarregado de obras com presença diária
- Documentação:
 - Diário de obra atualizado diariamente
 - Relatórios fotográficos semanais
 - Medições mensais
 - Controle de qualidade dos materiais

Obrigações:

- Manter escritório local com infraestrutura mínima
- Fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs) para toda equipe
- Realizar DDS (Diálogo Diário de Segurança)
- Cumprir todas as exigências da NR-10 e NR-18

4.3. CANTEIRO DE OBRAS

4.3.1. Depósito em Canteiro (Item 3.1)

Descrição:

Construção de depósito temporário em chapa de madeira compensada para armazenamento de materiais.

Especificações:

- Estrutura: Madeira de lei ou pinus tratado
- Vedação: Chapa de madeira compensada 10mm
- Cobertura: Lona plástica reforçada ou telha metálica
- Piso: Lastro de brita compactada + contrapiso
- Dimensões mínimas: 10 m² (2,00m × 5,00m)
- Altura mínima: 2,20 m
- Porta: 0,80m × 2,10m com fechadura
- Ventilação: Aberturas superiores protegidas
- Sinalização: Placa identificadora + extintores

Condições de Uso:

- Local seco e protegido de intempéries
- Organização por tipo de material
- Controle de entrada e saída de materiais
- Manutenção de estoque mínimo

4.3.2. Placa de Obra (Item 3.2)

Descrição:

Placa de identificação da obra em chapa de aço galvanizado.

Especificações:

- Material: Chapa de aço galvanizado #18 (1,25mm)
- Dimensões: 4,00m × 2,00m (8,00 m²)
- Estrutura: Metalon 50×50mm galvanizado
- Fixação: Chumbamento em concreto com sapatas
- Acabamento: Pintura eletrostática na cor branca
- Aplicação: Adesivo vinil com impressão digital
- Conteúdo: Conforme IN SLTI/MP nº 1/2019

Instalação:

- Local: Frente da obra, bem visível
- Altura: Base a 1,50m do piso
- Iluminação: Se possível, refletor LED noturno

4.4. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.4.1. SISTEMA DE ATERRAMENTO

4.4.1.1. Haste de Aterramento Ø5/8" × 3m (Item 4.6)

Descrição:

Haste cobreada para sistema de aterramento funcional e proteção.

Especificações Técnicas:

- Material: Aço revestido de cobre
- Processo: Cobre eletrodepositado (camada mínima 254 µm)
- Diâmetro: 5/8" (15,87 mm)
- Comprimento: 3.000 mm
- Extremidade: Ponta chanfrada para cravação
- Rosca: Superior para conexão
- Normas: NBR 13571:1996, NBR 5419

Características Elétricas:

- Resistência individual: $\leq 35 \Omega$ (solo Recife)
- Resistência do conjunto: $\leq 10 \Omega$

Instalação:

- Cravação vertical até 3m de profundidade
- Espaçamento mínimo: 3m entre hastes
- Arranjo: Quadrado ou retangular
- Conexão: Solda exotérmica ou conector apropriado

Marcas de Referência:

Termotécnica, Intelli, Pacer, Copperweld ou equivalente técnico comprovado

4.4.1.2. Caixa de Inspeção para Aterramento (Item 4.7)

Descrição:

Caixa circular em polietileno para inspeção do sistema de aterramento.

Especificações:

- Material: Polietileno de alta densidade (PEAD)
- Cor: Verde (padrão aterramento)
- Diâmetro interno: 300 mm
- Profundidade: 300 mm
- Tampa: Articulada, em polietileno
- Trava: Sistema anti-roubo
- Identificação: Símbolo de aterramento em relevo

Instalação:

- Assentamento sobre base de concreto magro
- Nível da tampa rente ao piso acabado
- Drenagem: Furos no fundo
- Preenchimento: Bentonita (opcional)

Marcas de Referência:

Tigre, Amanco, Fortlev ou equivalente técnico

4.4.1.3. Cordoalha de Cobre Nu 50mm² (Item 4.8)

Descrição:

Cordoalha de cobre nu para interligação das hastes de aterramento.

Especificações:

- Material: Cobre eletrolítico de alta condutividade (99,9% Cu)
- Seção nominal: 50 mm²
- Formação: 7 fios retorcidos
- Têmpera: Meio duro
- Normas: NBR 5111:1997, NBR 13248

Características Elétricas:

- Resistência elétrica: $\leq 0,387 \Omega/\text{km}$ (a 20°C)
- Condutividade: $\geq 97\%$ IACS

Instalação:

- Profundidade mínima: 0,60m
- Raio de curvatura: $\geq 10 \times$ diâmetro
- Conexões: Solda exotérmica ou conectores de compressão
- Proteção: Fita isolante anticorrosiva nas conexões

Marcas de Referência:

Nexans, Prysmian, Ficap ou equivalente técnico

4.4.2. CABOS ELÉTRICOS

4.4.2.1. Cabo Flexível 2,5mm² 450/750V (Itens 4.11, 4.36)

Descrição:

Cabo de cobre flexível isolado para circuitos terminais de iluminação e tomadas.

Especificações Técnicas:

- Condutor: Cobre eletrolítico, formação classe 5 (flexível)
- Seção nominal: 2,5 mm²
- Isolação: PVC 70°C (composto ST1)
- Tensão: 450/750 V
- Cores: Conforme NBR 5410 (azul-claro, preto, verde/amarelo)

- Anti-chama: Conforme IEC 60332-1
- Livre de halogênios: Desejável

Características Elétricas:

- Resistência elétrica (20°C): $\leq 7,98 \Omega/\text{km}$
- Corrente admissível: 21 A (método B1 - embutido)

Normas:

- NBR NM 247-3:2002
- NBR 13248:2000
- IEC 60332-1 (anti-chama)

Ensaaios Obrigatórios:

- Ensaio de isolamento: $\geq 100 \text{ M}\Omega \times \text{km}$
- Ensaio de rigidez dielétrica
- Ensaio de não propagação de chama

Certificações Exigidas:

- Certificado INMETRO ou ABNT
- Certificado do fabricante (em cada bobina)
- Selo de qualidade visível

Marcas de Referência:

Nexans (Sintenax Flex), Prysmian (Sintenax), Ficap, Cobrecom, Pirelli ou equivalente técnico comprovado

4.4.2.2. Cabo Flexível 4mm² 450/750V (Item 4.12)

Descrição:

Cabo de cobre flexível isolado para circuitos de uso específico e maior potência.

Especificações:

- Condutor: Cobre eletrolítico classe 5
- Seção nominal: 4,0 mm²
- Isolação: PVC 70°C
- Tensão: 450/750 V
- Corrente admissível: 28 A (método B1)

Aplicação:

- Circuitos de ar condicionado
- Tomadas de uso específico
- Circuitos de maior carga

Demais especificações: Conforme item 4.4.2.1

4.4.2.3. Cabo Flexível 16mm² 0,6/1kV (Item 4.1)

Descrição:

Cabo de cobre flexível isolado para alimentação de quadros de distribuição.

Especificações:

- Condutor: Cobre eletrolítico classe 5
- Seção nominal: 16 mm²
- Isolação: PVC 70°C
- Tensão: 0,6/1 kV
- Corrente admissível: 76 A (método B1)
- Norma: NBR NM 247-3

Aplicação:

- Alimentação de quadros secundários
- Circuitos de distribuição principal

4.4.2.4. Cabo Rígido 35mm² HEPR 0,6/1kV (Item 4.2)

Descrição:

Cabo de cobre rígido com isolamento HEPR (EPR) para alimentadores principais.

Especificações:

- Condutor: Cobre eletrolítico classe 2 (rígido)
- Seção nominal: 35 mm²
- Isolação: HEPR (Polietileno Reticulado) 90°C
- Cobertura: Não possui (unipolar)
- Tensão: 1 kV
- Temperatura máxima: 90°C (operação), 130°C (curto-circuito)

Características Técnicas:

- Resistência elétrica (20°C): $\leq 0,524 \Omega/\text{km}$
- Corrente admissível: 138 A (método B1)
- Norma: NBR 7288

Vantagens:

- Maior capacidade de corrente (90°C vs 70°C do PVC)
- Melhor desempenho em temperaturas elevadas
- Maior vida útil

Marcas de Referência:

Nexans, Prysmian, Ficap ou equivalente

4.4.2.5. Cabo 70mm² EPR 0,6/1kV (Item 4.60)

Descrição:

Cabo de cobre flexível com isolamento EPR para alimentação geral.

Especificações:

- Condutor: Cobre eletrolítico flexível
- Seção nominal: 70 mm²
- Isolação: EPR 90°C
- Tensão: 0,6/1 kV
- Corrente admissível: 245 A

Aplicação:

- Alimentação principal do quadro geral
- Circuito entre entrada e QGD

4.4.2.6. Cabo Multiplexado 3×70+70mm² (Item 4.55)**Descrição:**

Cabo multiplexado de alumínio para entrada aérea de energia.

Especificações:

- Condutor fase: Alumínio liga 1350-H19
- Seção fases: 3 × 70 mm²
- Condutor neutro: Liga alumínio-aço
- Seção neutro: 70 mm²
- Isolação: XLPE 90°C
- Tensão: 0,6/1 kV

Aplicação:

- Ramal de entrada aéreo
- Ligação poste-cabine de medição

Norma:

- NBR 5112:1980 (Condutores de Alumínio)

4.4.2.7. Cabo de Cobre Nu 10mm² (Item 4.61)**Descrição:**

Cabo de cobre nu rígido para condutor de proteção (terra).

Especificações:

- Material: Cobre eletrolítico 99,9%
- Seção: 10 mm²
- Formação: Fio rígido
- Norma: NBR 5111

Aplicação:

- Condutor de proteção (PE)
- Interligações de aterramento

4.4.3. TERMINAIS DE COMPRESSÃO**4.4.3.1. Terminal de Compressão para Cabo (Itens 4.3, 4.4, 4.5)****Descrição:**

Terminais de compressão em cobre para conexões de cabos.

Especificações Gerais:

- Material: Cobre eletrolítico estanhado
- Processo: Compressão a frio
- Acabamento: Estanhado (mínimo 8 µm)

Especificações por Bitola:

Item	Seção do Cabo	Furo do Terminal	Tipo
4.3	16 mm ²	M8 ou M10	Olhal
4.4	35 mm ²	M10 ou M12	Olhal
4.5	50 mm ²	M12	Olhal

Instalação:

- Ferramenta: Alicates de compressão hidráulico apropriado
- Procedimento: Conforme NBR 5410 item 6.3.5
- Inspeção: Visual após compressão
- Proteção: Fita autofusão + fita isolante

Marcas de Referência:

Cembre, Burndy, Intelli ou equivalente técnico

4.4.4. PROTEÇÃO E SEGURANÇA**4.4.4.1. Disjuntor Termomagnético Tripolar 150A (Item 4.57)****Descrição:**

Disjuntor termomagnético tripolar em caixa moldada para proteção geral.

Especificações Técnicas:

- Corrente nominal (In): 150 A
- Número de polos: 3
- Tensão nominal: 380/440 V CA
- Frequência: 50/60 Hz
- Capacidade de interrupção: 10 kA (mínimo)
- Curva: C ou D

- Categoria de emprego: AC-3
- Disparador: Térmico + magnético

Características:

- Caixa moldada: Termoplástico autoextinguível
- Temperatura de operação: -25°C a +70°C
- Grau de proteção: IP20 (mínimo)
- Norma: NBR IEC 60947-2

Ajustes:

- Disparador térmico: Fixo em 150A
- Disparador magnético: $10 \times I_n$ (curva C)

Acessórios Incluídos:

- Bornes de conexão para cabos até 95mm²
- Manopla frontal de acionamento
- Indicador de estado (ligado/desligado)

Marcas de Referência:

Schneider Electric (EZC100), Siemens (3VT), WEG (BDC), ABB (Tmax) ou equivalente técnico

4.4.4.2. Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS Classe II (Item 4.56)

Descrição:

Dispositivo de proteção contra surtos para instalação em quadros de distribuição.

Especificações Técnicas:

- Classe: II (proteção em quadros de distribuição)
- Número de polos: 1 (fase-neutro ou fase-terra)
- Tensão nominal (U_n): 275 V
- Tensão máxima contínua (U_c): 320 V
- Corrente de descarga nominal (I_n): 8 kA (forma de onda 8/20 μ s)
- Corrente de descarga máxima (I_{max}): 20 kA
- Nível de proteção (U_p): $\leq 1,5$ kV
- Tempo de resposta: < 25 ns

Características Construtivas:

- Tecnologia: Varistores de óxido metálico (MOV)
- Indicador visual: LED ou janela para estado
- Desconexão térmica: Automática em caso de falha
- Módulos: 1 módulo DIN (18 mm)
- Conexão: Borne parafusável até 25 mm²

Normas:

- NBR 5410:2004 (item 6.3.5)
- NBR IEC 61643-11

Instalação:

- Local: Quadros de distribuição principal e secundários
- Ligação: Derivação do barramento geral
- Condutor: Seção adequada (10-16 mm²)
- Comprimento máximo: $\leq 0,50\text{m}$

Marcas de Referência:

Clamper, Finder, Phoenix Contact, Dehn, Siemens ou equivalente

4.4.4.3. Isolador de Porcelana (Item 4.58)

Descrição:

Isolador tipo roldana em porcelana para fixação de entrada aérea.

Especificações:

- Material: Porcelana vitrificada
- Tipo: Roldana
- Tensão: Até 1 kV
- Norma: NBR 5032

Aplicação:

- Fixação de cabos na entrada aérea

4.4.5. QUADROS ELÉTRICOS

4.4.5.1. Quadro Geral de Distribuição 1400×800×250mm (Itens 4.9, 4.33, 4.51)

Descrição:

Quadro geral de distribuição em chapa de aço com barramento, para instalação embutida.

Especificações do Conjunto:

- Tipo: Para embutir
- Dimensões externas: 1400mm (A) × 800mm (L) × 250mm (P)
- Material caixa: Chapa de aço #14 (1,90mm)
- Tratamento: Fosfatização + pintura eletrostática epóxi-pó
- Cor: Cinza RAL 7032 (externo) / Branco RAL 9003 (interno)
- Porta: Chapa #16 com dobradiças reforçadas
- Fechadura: Tipo Yale com 2 chaves
- Grau de proteção: IP54 (porta fechada), IP20 (interno)

Barramento Tripolar:

- Material: Cobre eletrolítico
- Seção: 200 A (mínimo)
- Configuração: 3 fases + neutro + terra
- Fixação: Isoladores em resina termofixa
- Distância fase-fase: $\geq 25\text{mm}$

Componentes Internos:

- Trilho DIN 35mm: Quantidade suficiente para todos os disjuntores
- Canaletas organizadoras: Em PVC rígido
- Barramentos auxiliares: Neutro e terra identificados
- Anilhas identificadoras: Numeradas para todos os circuitos

Documentação Inclusa:

- Diagrama unifilar colado na porta
- Etiquetas de identificação de circuitos
- Lista de materiais aplicados
- Certificado de conformidade

Disjuntores a serem fornecidos: Conforme projeto elétrico, incluindo:

- Disjuntor geral tripolar
- Disjuntores de distribuição
- Disjuntores terminais com DR (quando especificado)

Normas:

- NBR IEC 60439-1 (Conjuntos)
- NBR 5410:2004

Ensaio de Rotina:

- Inspeção visual
- Ensaio de rigidez dielétrica (opcional)

Marcas de Referência (Carcaça):

Cemar, Lukma, Steck, Soprano ou equivalente

Marcas de Referência (Disjuntores):

Schneider Electric, Siemens, WEG, ABB, Legrand ou equivalente

4.4.5.2. Tomada Industrial 32A 3P+T (Item 4.62)

Descrição:

Tomada industrial trifásica embutir para aplicações de maior potência.

Especificações:

- Corrente nominal: 32 A

- Tensão: 220-240 V
- Configuração: 3P+T (3 fases + terra)
- Cor: Azul (220V)
- Grau de proteção: IP44
- Contatos: Bronze estanhado
- Norma: NBR 14136

Características:

- Corpo: Termoplástico autoextinguível
- Tampa: Articulada com trava
- Vedação: Anel de borracha
- Bornes: Parafuso para cabo até 10 mm²

Aplicação:

- Equipamento de maior potência (até 11 kW)

Marcas de Referência:

Steck, Tramontina, Lukma ou equivalente

4.4.6. ELETRODUTOS E CONDUÍTES

4.4.6.1. Eletroduto PVC Rígido Roscável Ø3/4" (Itens 4.19, 4.44, 4.55)

Descrição:

Eletroduto em PVC rígido roscável para instalações embutidas.

Especificações:

- Material: PVC rígido antichama
- Diâmetro nominal: 25 mm (3/4")
- Classe de resistência: Pesado
- Cor: Cinza claro
- Comprimento: Barras de 3,00 m
- Roscas: NBR 6414 (BSP paralela)

Características Técnicas:

- Temperatura de trabalho: -5°C a +60°C
- Resistência à compressão: ≥ 750 N
- Classificação quanto à propagação de chama: Não propaga (NBR 6880)
- Norma: NBR 15465

Aplicação:

- Instalações embutidas em alvenaria
- Instalações aparentes protegidas
- Descidas para tomadas e interruptores

Acessórios Complementares:

- Luvas roscáveis
- Buchas e arruelas
- Curvas pré-fabricadas (quando aplicável)

Marcas de Referência:

Tigre, Amanco, Fortlev, Krona ou equivalente técnico

4.4.6.2. Eletroduto PVC Rígido Roscável Ø2.1/2" (Item 4.43)**Descrição:**

Eletroduto PVC rígido de maior diâmetro para entrada de energia.

Especificações:

- Diâmetro nominal: 75 mm (2.1/2")
- Demais características: Conforme item 4.4.6.1

Aplicação:

- Rede enterrada de distribuição
- Entrada de energia principal

4.4.6.3. Eletroduto de Aço Galvanizado Pesado DN 80 (3") (Item 4.59)**Descrição:**

Eletroduto metálico galvanizado a fogo para proteção mecânica reforçada.

Especificações:

- Material: Aço carbono galvanizado a fogo
- Diâmetro nominal: 80 mm (3")
- Espessura de parede: Pesada (3,35 mm)
- Acabamento: Galvanização a fogo (zinco > 350 g/m²)
- Roscas: NBR NM-ISO 7-1 (Whitworth)
- Comprimento: Barras de 3,00 m

Características:

- Resistência mecânica elevada
- Proteção contra corrosão
- Aterramento através do próprio eletroduto

Normas:

- NBR 5597:2016 (Eletroduto de aço)
- NBR 5598:2016 (Roscas)

Aplicação:

- Trechos externos expostos
- Áreas com risco de impacto mecânico
- Entrada de energia

Acessórios:

- Luvas galvanizadas
- Buchas e arruelas
- Abraçadeiras metálicas

Marcas de Referência:

Eletrofitas, Tupy, Mannesman ou equivalente

4.4.6.4. Eletroduto Flexível Corrugado PVC Ø3/4" (Item 4.63)

Descrição:

Eletroduto flexível corrugado em PVC para instalações aparentes sob laje.

Especificações:

- Material: PVC flexível corrugado
- Diâmetro interno: 20 mm (3/4")
- Diâmetro externo: ≈ 25 mm
- Cor: Preta (comum) ou amarela (anti-chama)
- Classificação: Antichama
- Temperatura: -5°C a $+60^{\circ}\text{C}$

Características:

- Flexibilidade: Raio de curvatura $\geq 6 \times$ diâmetro
- Resistência à tração: ≥ 200 N
- Norma: NBR 15715

Aplicação:

- Instalações aparentes
- Passagem sob lajes
- Ligações entre eletrocalhas e pontos terminais

Observação:

Deve ser instalado com fixações a cada 0,50m

Marcas de Referência:

Eletroduto Corrugado Amarelo Antichama - Tigre, Amanco, Fortlev ou equivalente

4.4.7. ELETROCALHAS METÁLICAS

4.4.7.1. Eletrocalha Perfurada 100×100mm (Item 4.15)

Descrição:

Eletrocalha perfurada em aço galvanizado para distribuição principal de cabos.

Especificações:

- Material: Aço carbono SAE 1010/1020
- Acabamento: Galvanização eletrolítica (zinco $\geq 12 \mu\text{m}$) ou a fogo
- Dimensões: 100mm (largura) $\times$ 100mm (altura) $\times$ 3.000mm (comprimento)
- Espessura: 1,20 mm (mínimo) - chapa #18
- Perfurações: Oblongas 18 $\times$ 36mm, escalonadas
- Bordas: Reforçadas e rebatidas

Características Mecânicas:

- Carga admissível: $\geq 50 \text{ kg/m}$ (com suportes a cada 1,5m)
- Resistência à corrosão: Névoa salina $> 240\text{h}$

Componentes do Sistema:

- Acessórios de fixação (mãos francesas, parafusos)
- Tampa (quando especificado)
- Identificação: Etiqueta do fabricante

Normas:

- NBR 5410:2004
- NBR IEC 61537

Instalação:

- Suportes: Espaçamento máximo 1,50m
- Junção: Parafusos M6 $\times$ 15mm (no mínimo 4 por junção)
- Aterramento: Continuidade elétrica garantida

Marcas de Referência:

Mopa, Valemam, Pinteiro, Romagnole, Elecon ou equivalente técnico

4.4.7.2. Eletrocalha Perfurada 50 $\times$ 50mm (Itens 4.38, 4.52)**Descrição:**

Eletrocalha perfurada para distribuições secundárias.

Especificações:

- Dimensões: 50mm $\times$ 50mm $\times$ 3.000mm
- Demais características: Conforme item 4.4.7.1

Aplicação:

- Ramificações da eletrocalha principal

- Circuitos secundários

4.4.7.3. Eletrocalha Perfurada 75×50mm (Item 4.50)

Descrição:

Eletrocalha perfurada para trechos de transição.

Especificações:

- Dimensões: 75mm × 50mm × 3.000mm
- Demais características: Conforme item 4.4.7.1

4.4.8. ACESSÓRIOS PARA ELETROCALHAS

4.4.8.1. Curva Horizontal 90° (Itens 4.17, 4.40)

Descrição:

Curva horizontal pré-fabricada para mudança de direção da eletrocalha.

Especificações:

- Material: Aço galvanizado
- Ângulo: 90°
- Raio de curvatura: Conforme NBR 5410 (mínimo 6× diâmetro do cabo)
- Dimensões: Conforme eletrocalha correspondente

Marcas de Referência:

Mopa, Valemam, Pinteiro ou equivalente

4.4.8.2. Cruzeta (Item 4.16)

Descrição:

Acessório para cruzamento perpendicular de eletrocalhas.

Especificações:

- Material: Aço galvanizado
- Dimensões: 100×100mm

4.4.8.3. Tê Horizontal (Itens 4.30, 4.41, 4.48)

Descrição:

Acessório para derivação em T da eletrocalha.

Especificações:

- Material: Aço galvanizado
- Dimensões: Conforme eletrocalha correspondente

4.4.8.4. Terminal/Tampão (Itens 4.31, 4.49)

Descrição:

Fechamento para extremidades de eletrocalhas.

Especificações:

- Material: Aço galvanizado
- Fixação: Parafusos ou rebites

4.4.9. BUCHAS E ARRUELAS**4.4.9.1. Bucha e Arruela para Eletroduto (Itens 4.10, 4.34, 4.35)****Descrição:**

Conjunto de bucha e arruela para fixação de eletrodutos em caixas e quadros.

Especificações por Diâmetro:

Item	Diâmetro	Material
4.10	3/4" (20mm)	Alumínio fundido
4.34	2.1/2" (75mm)	Liga Zamak
4.35	3/4" (20mm)	Liga Zamak

Características:

- Bucha: Rosca interna e externa
- Arruela: Dentada ou plana
- Acabamento: Zincado ou cromado

Normas:

- NBR 5410:2004

Instalação:

- Aperto manual + 1/4 volta com ferramenta
- Garantir estanqueidade

4.4.10. CURVAS PARA ELETRODUTOS**4.4.10.1. Curva 90° Ferro Galvanizado (Itens 4.18, 4.29, 4.41, 4.42)****Descrição:**

Curvas pré-fabricadas em ferro galvanizado para mudança de direção de eletrodutos.

Especificações:

- Material: Ferro fundido galvanizado
- Ângulo: 90°
- Roscas: Conforme padrão BSP
- Raio de curvatura: Longo (3× diâmetro mínimo)

Diâmetros Disponíveis:

- 3/4" (Item 4.18, 4.29, 4.42)
- 2.1/2" (Item 4.41)

Aplicação:

- Mudanças de direção horizontal-vertical
- Descidas para tomadas
- Subidas para luminárias

Marcas de Referência:

Eletrofitas, Tupy ou equivalente

4.4.11. SAÍDAS PARA ELETROCALHAS**4.4.11.1. Saída Horizontal para Eletroduto 3/4" (Itens 4.29, 4.47)****Descrição:**

Acessório para derivação de eletrodutos a partir de eletrocalhas.

Especificações:

- Material: Aço galvanizado ou alumínio fundido
- Fixação: Rosca 3/4" BSP
- Montagem: Parafusos na eletrocalha

Aplicação:

- Descidas para tomadas
- Derivações para pontos de luz

Marcas de Referência:

Valemam, Eletrofitas ou equivalente

4.4.12. LUMINÁRIAS**4.4.12.1. Luminária LED Tipo Calha 2×36W (Itens 4.25, 4.53)****Descrição:**

Luminária tipo calha para sobrepor, com tecnologia LED de alto rendimento.

Especificações Técnicas:

- Tipo: Calha para sobrepor
- Lâmpadas: 2× tubulares LED T8 36W (não inclusas no item 4.25)
- Comprimento: 1.200 mm
- Tensão: 127/220 V (bivolt automático)
- Corpo: Aço com tratamento anticorrosivo + pintura epóxi-pó branca
- Refletor: Alumínio anodizado alto brilho

- Difusor: Policarbonato opalino ou prismático
- Grau de proteção: IP20 (mínimo)
- Fator de potência: $> 0,92$
- Classe de isolamento: Classe I (aterrado)

Características Elétricas (com lâmpadas):

- Potência total: 72 W
- Tensão: 127/220 V
- Corrente: $\approx 0,32$ A (220V)
- Fator de potência: $> 0,92$

Características Fotométricas:

- Fluxo luminoso: ≈ 8.000 lm (conjunto)
- Temperatura de cor: 4.000K - 6.500K (branco frio)
- IRC (Índice de Reprodução de Cor): ≥ 80
- Vida útil: ≥ 25.000 horas (LED)

Componentes Incluídos:

- Corpo da luminária
- Refletor
- Difusor
- Reator eletrônico integrado (quando aplicável)
- Suporte para fixação

Lâmpadas LED (fornecimento separado - Item 4.53):

- Tipo: Tubular T8
- Potência: 18-20W (por lâmpada)
- Tensão: 100-240V (bivolt)
- Fluxo luminoso: ≥ 1.800 lm (por lâmpada)
- Temperatura de cor: 4.000-6.500K
- Base: G13 (bi-pino)
- Vida útil: ≥ 25.000 horas
- Certificação: INMETRO + Selo PROCEL (desejável)

Normas:

- NBR 14538 (Luminárias)
- NBR IEC 60598-1 (Requisitos Gerais)
- NBR 8995-1 (Iluminância)

Instalação:

- Fixação: Parafusos e buchas na laje/teto
- Aterramento: Obrigatório (condutor verde-amarelo)
- Altura de montagem: Conforme projeto (tipicamente 2,80m)

Marcas de Referência:

Itaim, Lumicenter, Startec, Taschibra, Avant ou equivalente técnico comprovado

4.4.12.2. Luminária Arandela Meia-Lua LED 15W (Item 4.26)**Descrição:**

Luminária arandela tipo meia-lua completa com lâmpada LED integrada.

Especificações:

- Tipo: Arandela meia-lua
- Diâmetro: 25 cm
- Lâmpada: LED 15W integrada
- Base: E27 ou LED integrado
- Tensão: 127/220V (bivolt)
- Corpo: Alumínio ou policarbonato
- Difusor: Policarbonato leitoso
- Grau de proteção: IP44 (áreas internas)
- Cor: Branca ou preta

Características:

- Fluxo luminoso: ≥ 1.200 lm
- Temperatura de cor: 3.000-6.500K
- IRC: ≥ 80

Aplicação:

- Iluminação de emergência
- Iluminação decorativa
- Áreas de circulação

Marcas de Referência:

Taschibra, Startec, Avant ou equivalente

4.4.13. INTERRUPTORES**4.4.13.1. Interruptores Simples 10A/250V (Itens 4.20, 4.23)****Descrição:**

Interruptor paralelo (1 ou 2 módulos) para comando de iluminação.

Especificações Técnicas:

- Tipo: Simples (1 tecla)
- Módulos: 1 módulo (Item 4.20) ou 2 módulos (Item 4.23)
- Corrente nominal: 10 A
- Tensão nominal: 250 V
- Padrão: P1al Legrand, Schneider ou Tramontina
- Contatos: Prata-níquel ou prata-cádmio

- Corpo: Termoplástico autoextinguível
- Fixação: Parafusos em caixa 4"×2"
- Cor: Branca (padrão)

Componentes:

- Mecanismo (interruptor propriamente dito)
- Suporte/espelho
- Placa de acabamento

Normas:

- NBR 14136:2012

Instalação:

- Altura padrão: 1,20m do piso acabado
- Caixa: Retangular 4"×2"
- Ligação: Conforme diagrama (corte de fase)

Marcas de Referência:

Pial Legrand (linha Arteor/Zeffia), Schneider (linha Lunare), Tramontina (linha Liz), Lorenzetti ou equivalente técnico

4.4.13.2. Interruptores Paralelos (Three-way) (Itens 4.21, 4.24)

Descrição:

Interruptor paralelo para comando de um ponto de luz a partir de dois locais distintos.

Especificações:

- Tipo: Paralelo (three-way)
- Módulos: 1 ou 2 módulos
- Demais características: Conforme item 4.4.13.1

Aplicação:

- Corredores
- Salas com 2 acessos
- Escadas

4.4.13.3. Interruptor Intermediário (Item 4.22)

Descrição:

Interruptor intermediário para comando de três ou mais pontos.

Especificações:

- Tipo: Intermediário (four-way)
- Módulos: 1 módulo

- Demais características: Conforme item 4.4.13.1

Aplicação:

- Corredores longos com 3+ pontos de comando

4.4.14. TOMADAS**4.4.14.1. Tomada 2P+T 10A (Itens 4.32, 4.50)****Descrição:**

Tomada embutir padrão brasileiro 2 polos + terra, 10 ampères.

Especificações Técnicas:

- Tipo: Embutir (1 módulo)
- Padrão: NBR 14136 (novo padrão brasileiro)
- Configuração: 2P+T (fase + neutro + terra)
- Corrente nominal: 10 A
- Tensão nominal: 250 V
- Contatos: Bronze fosforoso ou latão niquelado
- Corpo: Termoplástico autoextinguível
- Obturadores: Obrigatório
- Fixação: Parafusos em caixa 4"×2"

Componentes:

- Mecanismo (tomada propriamente dita)
- Suporte/espelho
- Placa de acabamento
- Parafusos de fixação

Características Elétricas:

- Resistência de contato: $\leq 5 \text{ m}\Omega$
- Rigidez dielétrica: 2.000 V (1 min)
- Vida útil: ≥ 10.000 ciclos de inserção/remoção

Normas:

- NBR 14136:2012

Instalação:

- Altura padrão tomadas baixas: 0,30m do piso
- Altura padrão tomadas médias: 1,20m do piso
- Caixa: Retangular 4"×2"
- Identificação: Obrigatória (circuito no quadro)

Marcas de Referência:

Pial Legrand, Schneider Electric, Tramontina (linha Liz), Lorenzetti ou equivalente técnico

4.4.14.2. Ponto de Tomada 3P para Ar Condicionado (Item 4.28)**Descrição:**

Ponto completo de tomada trifásica para ar condicionado até 3.000 VA.

Especificações do Conjunto:

- Circuito exclusivo com eletroduto Ø3/4"
- Cabo: 3× 4,0 mm² + terra
- Disjuntor: 20 ou 25A exclusivo no quadro
- Tomada: 3P+T 30A padrão industrial ou residencial
- Altura: Conforme especificação (tipicamente 2,20m)

Tomada 3P+T:

- Corrente: 30A
- Tensão: 220V
- Padrão: NBR 14136 (20A) ou industrial

Aplicação:

- Ar condicionado tipo split até 12.000 BTU/h
- Potência máxima: 3.000 VA

Observação:

O item inclui todo o ponto (circuito + disjuntor + tomada)

4.4.15. CAIXAS DE PASSAGEM**4.4.15.1. Caixa Octogonal 4"×4" em PVC (Item 4.13)****Descrição:**

Caixa de derivação octogonal em PVC para instalação em laje/teto.

Especificações:

- Material: PVC rígido antichama
- Formato: Octogonal
- Dimensões: 4" × 4" (100mm × 100mm × 50mm altura)
- Cor: Laranja ou amarela
- Entradas: 8 (4 laterais + 4 diagonais)
- Tampa: Inclusa

Características:

- Temperatura de trabalho: -5°C a +60°C

- Resistência ao impacto: Alta
- Classificação quanto à propagação de chama: Não propaga

Normas:

- NBR 15465:2008

Aplicação:

- Pontos de iluminação em teto
- Derivações de circuitos

Instalação:

- Local: Embutida em laje ou forro
- Fixação: Argamassa ou gesso

Marcas de Referência:

Tigre, Amanco, Fortlev, Krona ou equivalente técnico

4.4.15.2. Caixa Retangular 4"×2" em PVC (Itens 4.14, 4.37)

Descrição:

Caixa de derivação retangular em PVC para instalação em parede.

Especificações:

- Material: PVC rígido antichama
- Formato: Retangular
- Dimensões: 4" × 2" (100mm × 50mm × 50mm altura)
- Cor: Laranja ou amarela
- Entradas: 6 (4 laterais + 2 frontais)
- Profundidade de embutir: 50mm (média altura - 1,30m do piso)

Aplicação:

- Tomadas
- Interruptores
- Derivações intermediárias

Demais características: Conforme item 4.4.15.1

4.4.16. LUVAS PARA ELETRODUTOS

4.4.16.1. Luvas PVC Roscável (Itens 4.27, 4.45, 4.46)

Descrição:

Luvas em PVC para emenda de eletrodutos rígidos roscáveis.

Especificações:

- Material: PVC rígido
- Roscas: Internas nas duas extremidades (BSP)
- Diâmetros: Conforme eletrodutos
 - 3/4" (Itens 4.27, 4.46)
 - 2.1/2" (Item 4.45)

Normas:

- NBR 15465

Instalação:

- Rosqueamento manual até o batente
- Aplicação de fita veda-rosca (opcional)

Marcas de Referência:

Tigre, Amanco, Fortlev ou equivalente

4.5. REVESTIMENTOS E TRATAMENTOS SUPERFICIAIS

4.5.1. PAREDES

4.5.1.1. Rasgo Linear Mecanizado em Alvenaria (Item 5.1.1)

Descrição:

Execução de rasgos lineares em alvenaria para embutir eletrodutos e caixas.

Especificações do Serviço:

- Método: Mecanizado com serra elétrica (makita) ou manual
- Profundidade: Conforme diâmetro do eletroduto + 10mm
- Largura: Diâmetro do eletroduto + 20mm (mínimo)
- Diâmetros atendidos: $\leq 40\text{mm}$ (3/4" a 1.1/4")

Procedimento Executivo:

1. Marcação prévia do percurso
2. Corte com serra elétrica ou ponteira
3. Remoção do material solto
4. Limpeza e umedecimento

Equipamentos:

- Serra mármore com disco diamantado
- Marteleto elétrico
- EPIs completos (NR-6)

Normas:

- NBR 5410:2004 (profundidades mínimas)
- NR-18 (segurança)

Medição:

- Unidade: Metro linear (M)
- Critério: Comprimento efetivo executado

4.5.1.2. Chumbamento Linear em Alvenaria (Item 5.1.2)

Descrição:

Fechamento de rasgos com argamassa após instalação dos eletrodutos.

Especificações:

- Argamassa: Traço 1:3 (cimento:areia média)
- Espessura: Conforme profundidade do rasgo
- Acabamento: Nivelado com a parede

Procedimento:

1. Limpeza do rasgo
2. Umedecimento da superfície
3. Aplicação da argamassa em camadas
4. Compactação e acabamento
5. Cura úmida por 3 dias

Materiais:

- Cimento Portland CP-II ou CP-III
- Areia média lavada
- Água potável

Medição:

- Unidade: Metro linear (M)
- Critério: Igual ao comprimento dos rasgos

4.5.1.3. Remoção de Cabos Elétricos (Item 5.1.3)

Descrição:

Remoção manual de cabos elétricos existentes sem reaproveitamento.

Especificações:

- Seção dos cabos: $> 2,5 \text{ mm}^2$ e $< 10 \text{ mm}^2$
- Método: Manual (retirada sem danificar eletrodutos)
- Descarte: Conforme legislação ambiental

Procedimento:

1. Desligamento e confirmação de ausência de tensão (NR-10)
2. Desconexão das extremidades
3. Retirada cuidadosa
4. Segregação para descarte
5. Destinação adequada (reciclagem de cobre)

Segurança:

- Certificação NR-10 obrigatória para executores
- Equipamentos de medição (multímetro, detector de tensão)
- EPIs completos

Medição:

- Unidade: Metro linear (M)
- Critério: Comprimento efetivo removido

4.5.2. FORROS

4.5.2.1. Remoção de Forros (Item 5.2.1)

Descrição:

Remoção de forros existentes (drywall, PVC, fibromineral) sem reaproveitamento.

Especificações:

- Materiais: Gesso acartonado (drywall), PVC, fibromineral
- Método: Manual
- Cuidado: Preservação de estrutura quando possível

Procedimento:

1. Proteção de pisos e móveis
2. Remoção da estrutura de fixação
3. Retirada cuidadosa das placas
4. Limpeza da laje
5. Descarte adequado

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área efetivamente removida

4.5.2.2. Forro em Placas de Gesso (Item 5.2.2)

Descrição:

Execução de forro em placas de gesso acartonado para ambientes comerciais.

Especificações:

- Material: Gesso acartonado (drywall) tipo Standard
- Espessura: 12,5 mm
- Estrutura: Perfis metálicos galvanizados
 - Perfis principais: 48mm × 17mm
 - Perfis secundários: 48mm × 17mm
 - Espaçamento: 0,40m × 0,60m
- Fixação: Parafusos autoperfurantes
- Acabamento: Juntas com massa específica + fita de papel

Normas:

- NBR 15758:2009 (Sistemas Construtivos em Chapas de Gesso)

Procedimento:

1. Instalação de perfis guia
2. Montagem da estrutura metálica
3. Fixação das placas
4. Tratamento de juntas
5. Acabamento final

Aplicação:

- Ambientes comerciais sem umidade
- Áreas que requerem acabamento liso

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área executada

Marcas de Referência:

Placo, Knauf, Gypsum ou equivalente

4.5.2.3. Forro em Réguas de PVC (Item 5.2.3)

Descrição:

Forro em réguas de PVC frisado com estrutura bidirecional.

Especificações:

- Material: PVC rígido
- Tipo: Frisado
- Largura das réguas: 100-200mm
- Espessura: 8-10mm
- Cor: Branca (padrão)
- Estrutura: Metalon 20×20mm ou perfis de PVC
- Espaçamento: 0,50m × 0,50m

Características:

- Resistência à umidade
- Facilidade de limpeza
- Acabamento uniforme

Instalação:

1. Montagem da estrutura metálica
2. Nivelamento
3. Encaixe das réguas (macho/fêmea)
4. Acabamentos nas bordas

Aplicação:

- Ambientes comerciais em geral
- Corredores
- Áreas úmidas (banheiros)

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área instalada

Marcas de Referência:

Fortlev, Plasbil, Tigre ou equivalente

4.5.2.4. Forro em Madeira Pinus (Item 5.2.4)**Descrição:**

Forro em madeira pinus com estrutura bidirecional.

Especificações:

- Material: Madeira pinus tratada
- Espessura: 10mm
- Largura: 10cm
- Tipo: Lambri ou réguas
- Acabamento: Natural ou envernizado
- Estrutura: Caibros e sarrafos de pinus

Tratamento:

- Preservativo autoclave CCA ou CCB
- Secagem em estufa (umidade $\leq$ 12%)

Instalação:

1. Estrutura em caibros (espaçamento 0,50m)
2. Fixação das réguas com pregos ou parafusos
3. Acabamento e selagem

Aplicação:

- Ambientes nobres
- Áreas que requerem acabamento especial

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área executada

4.6. PINTURAS**4.6.1. PAREDES****4.6.1.1. Pintura Látex Acrílica Premium (Item 6.1.1)****Descrição:**

Pintura com tinta látex acrílica premium em paredes, aplicação manual, duas demãos.

Especificações da Tinta:

- Tipo: Látex acrílica premium
- Composição: Resina acrílica + pigmentos + cargas
- Acabamento: Fosco
- Cor: Conforme projeto (branco neve padrão)
- Rendimento: 10-12 m²/litro por demão
- Secagem ao toque: 30 minutos
- Repintabilidade: 4 horas
- Diluição: Máximo 10% de água potável

Normas:

- NBR 11702:2010 (Tintas para Edificações)

Procedimento de Aplicação:

1. Preparação da superfície (massa corrida/lisa)
2. Lixamento fino
3. Selador acrílico (1 demão)
4. Primeira demão de tinta látex
5. Intervalo de 4 horas
6. Segunda demão de tinta látex

Ferramentas:

- Rolo de lã baixa 23cm
- Pincel/trincha para acabamentos
- Bandeja plástica

Superfície:

- Substrato: Reboco + massa corrida
- Condição: Seca, limpa, sem trincas

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área pintada

Marcas de Referência:

Suvinil Premium, Coral Espaços Criativos, Sherwin Williams Duration, Lukscolor Premium ou equivalente técnico

4.6.1.2. Emassamento com Massa Látex em Parede (Item 6.1.2)**Descrição:**

Aplicação de massa látex em paredes, duas demãos, com lixamento manual.

Especificações da Massa:

- Tipo: Massa látex acrílica para interior
- Composição: Resina acrílica + cargas + aditivos
- Cor: Branca
- Granulometria: Fina
- Rendimento: 2-3 m²/litro por demão
- Secagem: 4-6 horas

Procedimento:

1. Limpeza da superfície
2. Correção de imperfeições
3. Primeira demão de massa látex
4. Secagem (4-6 horas)
5. Lixamento manual com lixa 120-150
6. Segunda demão
7. Lixamento final com lixa 180-220
8. Remoção de pó

Ferramentas:

- Desempenadeira de aço
- Espátula
- Lixas (grãos 120, 150, 180, 220)
- Suporte de lixa manual

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área emassada

Marcas de Referência:

Suvinil Massa Acrílica, Coral Massa Acrílica, Quartzolit ou equivalente

4.6.2. FORROS**4.6.2.1. Emassamento em Teto (Item 6.2.1)****Descrição:**

Emassamento com massa látex em teto (forro de gesso), duas demãos.

Especificações:

- Mesmas características do item 4.6.1.2
- Aplicação em teto requer maior cuidado

Procedimento:

1. Preparação do forro de gesso
2. Tratamento de juntas com massa específica
3. Primeira demão geral
4. Lixamento
5. Segunda demão
6. Lixamento final

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área de teto emassada

4.6.2.2. Pintura Látex Acrílica em Teto (Item 6.2.2)**Descrição:**

Pintura com tinta látex acrílica em teto, aplicação manual, duas demãos.

Especificações:

- Mesmas características do item 4.6.1.1
- Cor: Branco neve

Procedimento:

1. Aplicação de selador
2. Primeira demão de tinta
3. Intervalo de 4 horas
4. Segunda demão

Ferramentas:

- Rolo especial para teto
- Extensão telescópica

- Bandeja

Medição:

- Unidade: m²
- Critério: Área de teto pintada

5. CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO

5.1. Planejamento e Cronograma

5.1.1. A Contratada deverá apresentar, em até 10 (dez) dias corridos após a assinatura do contrato, o planejamento executivo detalhado da obra, incluindo:

- Cronograma físico-financeiro detalhado
- Plano de mobilização de equipes e equipamentos
- Plano de aquisição e entrega de materiais
- Plano de segurança do trabalho (PCMAT simplificado quando aplicável)

5.2. Equipe Técnica

5.2.1. A Contratada deverá manter durante toda a execução:

- Engenheiro eletricista responsável técnico (8h/semana mínimo)
- Encarregado de obras com presença diária
- Eletricistas qualificados e certificados conforme NR-10

5.2.2. Toda a equipe deverá possuir:

- Certificação NR-10 Básico (válida)
- Certificação NR-10 SEP para trabalhos em média tensão
- Certificação NR-35 para trabalhos em altura (quando aplicável)

5.3. Segurança do Trabalho

5.3.1. A Contratada deverá:

- Fornecer todos os EPIs necessários
- Realizar DDS (Diálogo Diário de Segurança)
- Manter sinalização e isolamento das áreas de trabalho
- Cumprir todas as NRs aplicáveis (NR-10, NR-18, NR-35)
- Manter extintores e kit de primeiros socorros

5.3.2. Trabalhos em instalações energizadas:

- Somente com autorização formal da Fiscalização
- Seguir procedimentos da NR-10 (Anexo II)

- Utilizar ferramentas isoladas
- Trabalho em dupla (nunca sozinho)

5.4. Horário de Trabalho

5.4.1. O horário normal de trabalho será:

- Segunda a sexta-feira: 8h às 17h (com 1h de intervalo)
- Trabalhos aos sábados, domingos e feriados: Mediante autorização prévia

5.4.2. Trabalhos que necessitem desligamento de energia:

- Fora do horário comercial
- Previamente programados
- Com comunicação antecipada aos usuários (mínimo 48h)

5.5. Controle de Qualidade

5.5.1. A Contratada deverá:

- Verificar todos os materiais antes da aplicação
- Manter certificados de conformidade disponíveis
- Realizar ensaios quando especificado
- Apresentar amostras para aprovação (quando solicitado)

5.5.2. Ensaios obrigatórios ao final da obra:

- Ensaio de continuidade do aterramento
- Medição da resistência do sistema de aterramento ($< 10\Omega$)
- Ensaio de rigidez dielétrica dos quadros
- Medição de corrente de fuga
- Teste de funcionamento de todos os dispositivos DR
- Verificação de sequência de fases
- Teste de iluminação (níveis de iluminância)

5.6. Documentação

5.6.1. Durante a execução:

- Diário de obra atualizado diariamente
- Relatórios fotográficos semanais
- Controle de entrega de materiais
- Registro de ocorrências

5.6.2. Ao final da obra:

- Projeto as-built completo
- Certificados de todos os materiais aplicados
- Relatórios de ensaios
- Manuais técnicos dos equipamentos

- ARTs quitadas

5.7. Limpeza e Organização

5.7.1. A Contratada deverá:

- Manter o canteiro organizado
- Realizar limpeza diária das áreas de trabalho
- Remover entulhos periodicamente
- Proteger áreas adjacentes (lonas, tapumes)

5.8. Interface com Usuários

5.8.1. O Pavilhão Administrativo permanecerá em uso durante a obra:

- Minimizar transtornos aos usuários
- Sinalizar adequadamente as áreas
- Comunicar antecipadamente intervenções impactantes
- Manter vias de circulação desobstruídas

6. RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

6.1. Recebimento Provisório

6.1.1. Será realizado após a conclusão total dos serviços, mediante:

- Vistoria técnica da Fiscalização
- Verificação da conformidade com o projeto
- Comprovação da execução de todos os itens
- Apresentação de toda documentação exigida

6.1.2. Prazo: 15 (quinze) dias corridos após solicitação da Contratada

6.1.3. Documentação necessária:

- Projeto as-built
- Certificados dos materiais
- ARTs quitadas
- Relatórios de ensaios
- Manuais técnicos

6.2. Recebimento Definitivo

6.2.1. Será realizado após período de observação:

- Prazo: 90 (noventa) dias corridos após recebimento provisório
- Verificação de funcionamento adequado

- Ausência de vícios ou defeitos

6.2.2. Critérios de aceitação:

- Conformidade total com o projeto e especificações
- Funcionamento adequado de todas as instalações
- Atendimento a todas as normas técnicas
- Documentação completa e correta

6.3. Garantia

6.3.1. Prazo de garantia contratual:

- Serviços e materiais: 5 (cinco) anos a partir do recebimento definitivo
- Conforme art. 134 da Lei 14.133/2021

6.3.2. Durante o período de garantia:

- Correção de vícios e defeitos sem ônus para a Contratante
- Atendimento em até 24h para emergências
- Atendimento em até 5 dias para manutenções programadas

7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Elaborado por:

ALOISIO DE ALMEIDA PRATA JUNIOR – 2º Ten

Eng. Eletricista – CREAPB 42300

Adjunto à Seção de Obras Militares do 1º Grupamento de Engenharia