

Memorial de Projeto: Instalações Elétricas

Cliente: DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DA PARAÍBA
Assunto: MUDANÇA DE ENDEREÇO

Índice

A. Memorial Descritivo da Obra	4
1. Instalações Elétricas.....	4
A.1.1. Características Gerais	4
A.1.1.1. Interessado	4
A.1.1.1. Endereço da Unidade:.....	4
A.1.1.1. Finalidade	4
A.1.1.1. Descrição	4
A.1.1.1. Atendimento pela Concessionária de Energia	4
A.1.1.1. Características Elétricas de Alimentação.....	4
B.1.1. Características da Obra	4
C. Memorial de Especificações de Materiais e Equipamentos.....	6
1. Instalações Elétricas.....	6
C.1.1. Sistema de Iluminação	6
C.1.1.1. Características Comuns	6
C.1.1.2. Tipo: Luminária de Embutir em forro – 2005 - 2x28W T5.....	6
C.1.1.3. Tipo: Luminária de Embutir em forro – 2005 - 2x14W T5.....	7
C.1.1.4. Tipo: Luminária de Sobrepor – 3005 - 2x28W T5	8
D. Luminária de sobrepor. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%). Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.....	8
D.1.1.2. Tipo: Luminária de Sobrepor– 3005 - 2x14W T5	8
E. Luminária de sobrepor. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%). Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.....	8
E.1.1.2. Tipo: Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5 de 28W	9
E.1.1.3. Tipo: Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5 de 14W	9
E.1.1.4. Tipo: Reatores para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5.....	10
E.1.2. Caixas.....	11
E.1.2.1. Caixas de Passagem e Derivação	11
E.1.3. Tomadas e Plugues de Energia.....	12
E.1.3.1. Tipo: Tomadas e Plugues de Energia até 20A.....	12
E.1.4. Condutores Elétricos	13
E.1.4.1. Tipo: Condutores isolados com isolamento em composto extrudado polimérico não halogenado (Condutores isolados não-propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça)	13
E.1.4.2. Tipo: Cabos unipolares e multipolares com isolamento em composto extrudado	

polimérico (Cabos uni e multipolares não-propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça)	13
E.1.4.3. Tipo: Terminais e Luvas de Emenda.....	14
E.1.4.4. Tipo: Identificadores e Acessórios para Cabos	15
E.1.5. Condutos	16
E.1.5.1. Eletrodutos Metálicos	16
E.1.5.2. Eletrodutos de PVC Rígido.....	17
E.1.5.3. Eletrodutos Flexíveis	18
E.1.5.4. Eletrocalhas e Perfilados.....	18
E.1.6. Quadros de Distribuição.....	19
E.1.6.1. Aplicação:	19
E.1.6.2. Normas Específicas:.....	19
E.1.6.3. Características construtivas e mecânicas – Quadros Metálicos.....	19
E.1.6.4. Características dos Componentes Elétricos dos Quadros de Distribuição.....	20
E.1.7. Fabricantes de Referência	24
E.1.7.1. Caixa de Passagem Estampada/Conduletes/Alumínio Fundido	24
E.1.7.2. Quadros de Sobrepor Metálicos.....	24
E.1.7.3. Conector Borne Para Painel De Comando.....	24
E.1.7.4. Contatores	24
E.1.7.5. Disjuntores de Baixa Tensão/Minidisjuntores/Dispositivos DR.....	24
E.1.7.6. Eletrocalhas, Leitões, Perfilados e Duto de Piso	25
E.1.7.7. Eletrodutos de Aço	25
E.1.7.8. Eletrodutos de PVC.....	25
E.1.7.9. Fios e Cabos	25
E.1.7.10. Fita Isolante.....	25
E.1.7.11. Lâmpadas	25
E.1.7.12. Luminárias	25
E.1.7.13. Plugue e Tomada.....	26
E.1.7.14. Reatores.....	26
E.1.7.15. Tomadas e Interruptores / Espelhos	26
E.1.7.16. DPS	26
F. Lista de Materiais.....	27
G. Relação de plantas.....	33
Instalações elétricas.....	33

A. Memorial Descritivo da Obra

1. Instalações Elétricas

A.1.1. Características Gerais

A.1.1.1. Interessado

- A. DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DA PARAÍBA.

A.1.1.1. Endereço da Unidade:

- A. RUA MONSENHO WOLFREDO LEAL, 488, JOÃO PESSOA, PARAÍBA.

A.1.1.1. Finalidade

- A. Construção de uma edificação comercial para atendimento ao público da DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DA PARAÍBA.

A.1.1.1. Descrição

- A. Trata-se de uma edificação comercial onde será implantada a DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DA PARAÍBA.
A posto de atendimento a ser instalada ocupará uma sala no pavimento Térreo e 1º pavimento da edificação e terá área construída total de 1.758,25 m².

A.1.1.1. Atendimento pela Concessionária de Energia

- A. Será instalada uma subestação de 150kVA sendo registro de faturamento no Grupo B.

A.1.1.1. Características Elétricas de Alimentação

- A. Potência de Demanda Total: 150 kVA
B. Disjuntor de Proteção da Medição: In=225 A

B.1.1. Características da Obra

- A. Para alimentação elétrica da edificação será utilizado um cabo de 1x150mm² com proteção geral de 225A, a ser instalado no QGBT.
- B. O QGBT e o quadro responsáveis por fazer a alimentação da iluminação, tomadas, rede de no-break, ar condicionado e segurança.
- C. A construtora deverá apresentar à fiscalização do contratante, ou na falta deste ao próprio contratante, o detalhamento de montagem do painel para prévia aprovação antes de sua fabricação.
- D. A partir do QGBT será instalada eletrocalha percorrendo o eixo longitudinal da edificação complementada de eletrodutos para alimentação dos pontos terminais.
- E. Todos os eletrodutos, caixas e conexões instalados de forma aparente devem receber pintura na cor da parede ou teto que está instalado.
- F. A CONTRATADA deverá fornecer e instalar todos os quadros conforme projeto. Os quadros elétricos deverão vir completamente montados de fábrica e devem ter sido submetidos a todos os ensaios previstos em suas normas técnicas. O relatório de ensaios deverá ser entregue à fiscalização da obra.
- G. Fornecer e instalar os painéis elétricos de forma a atender aos diagramas unifilares do projeto; inclusive caixa,

disjuntores, barramentos, chaves, canaletas e tudo necessário para sua perfeita instalação;

H. Todos os cabos elétricos deverão ser resistentes à chama, sob condições simuladas de incêndio, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça conforme norma NBR-13248;

I. Em todos os quadros elétricos, deverá ser prevista a instalação de DPS, dispositivos DR e disjuntores, além de ser atendida a especificação dos espaços de reserva (conforme projeto).

J. Fornecer e instalar luminárias, reatores, soquetes, lâmpadas, parafusos, tirantes e todo material necessário para sua perfeita instalação. Na área de Auto atendimento e no circuito periférico as esquadrias e a iluminação prismática da agência devem ser instalados nas luminárias sensores de iluminação e reatores dimerizáveis para o controle do nível de iluminação, conforme indicado em projeto.

K. Prever recortes e adequações no forro para o perfeito encaixe das luminárias, lâmpadas e seus acessórios;

L. Prever bordas e acessórios para fixação das luminárias, lâmpadas e seus acessórios em forro especiais;

M. Prever rabichos em cabos flexíveis (classe 5) de 3 vias, classe de tensão 6,0/1 kV, não halogenados, conforme NBR 13248 com plugue macho/fêmea, conforme especificação, para interligação das luminárias aos circuitos;

N. Fornecimento e instalação de interruptores completos, inclusive espelhos e todo serviço necessário para sua perfeita instalação;

O. Nas instalações embutidas, os interruptores terão placa de material com superfície lisa confeccionada em termoplástico, na cor branca; deverão ser modulares, permitindo modularidade e facilidade de instalação.

P. A instalação elétrica deve ser inspecionada e ensaiada, durante a execução e/ou quando concluída, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a se verificar a conformidade com as prescrições da seção 7 da NBR 5410.

Q. TODOS os serviços necessários à execução dos itens descritos e/ou previstos em projeto, especificações e planilhas, correrão por conta da CONTRATADA, incluindo furos em laje, fixação de eletrodutos, caixas, aberturas e recomposições de paredes, pisos e forros, pinturas e demais itens necessários ao perfeito acabamento e funcionamento das instalações.

C. Memorial de Especificações de Materiais e Equipamentos

1. Instalações Elétricas

C.1.1. Sistema de Iluminação

C.1.1.1. Características Comuns

- A. As luminárias e lâmpadas deverão atender aos modelos e fabricantes especificados abaixo, admitidos outros modelos e fabricantes, desde que as características dos produtos sejam comprovadas através de ensaios, apresentação da curva fotométrica da luminária e que a qualidade e acabamento construtivo sejam os mesmos. Todo material técnico e laudos que comprovem as características deverão ser encaminhados ao CONTRATANTE que, após sua análise, poderá aceitar ou rejeitar o produto.
- B. Todas as peças devem ser construídas em aço SAE 1010/1020 #24 e serem apropriadas para instalação no forro especificado para o ambiente. Não serão aceitas adaptações ou modificações do produto original para sua instalação no forro.
- C. A pintura das luminárias deverá ser feita após desengorduramento das chapas, à base de epóxi com no mínimo duas demãos de base e duas de acabamento.
- D. Quando houver aletas, estas devem ser obrigatoriamente de alumínio anodizado brilhante.
- E. Quando for especificada calha refletora de alumínio anodizado, esta deve ser brilhante.
- F. Os reatores para lâmpadas fluorescentes deverão ser do tipo eletrônico, partida instantânea, com alto fator de potência (mínimo 95%) e THDi (taxa de distorção harmônica total de corrente) menor que 12%.
- G. Todas as luminárias foram calculadas para fornecer o nível de iluminância previsto na NBR 5413 – Iluminância de Interiores – portanto, a CONTRATADA deverá seguir as prescrições da referida norma. A fiscalização do cliente irá conferir os níveis de iluminância do sistema no recebimento da obra, e após 500 horas de uso do sistema.
- H. Todas as luminárias instaladas embutidas no forro serão ligadas por meio de conexão composta de prolongador e plugue monobloco macho fêmea, com exceção da alimentação por barramento blindado de iluminação o qual será por prolongador específico do fabricante do barramento, para alimentação individual de cada luminária com as seguintes características:
 - ⌘ Prolongador Monobloco de 10A/250V:
 - ✂ Corpo da tomada fêmea confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos (fêmea) de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados.
 - ⌘ Plugue Monobloco de 10A/250V:
 - ✂ Corpo do plugue confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados.

C.1.1.2. Tipo: Luminária de Embutir em forro – 2005 - 2x28W T5

C.1.1.2.1. Aplicação:

- A. Luminárias de embutir em forro.

C.1.1.2.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR IEC 60598-1:2010 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;

- B. ABNT NBR IEC 60598-2:1999 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral.

C.1.1.2.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 28W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Rendimento: 71%
- B. Deverá ser previsto recortes e adequações no forro para seu perfeito encaixe.
- C. Deverá ser previstas bordas e acessórios para fixação em forro especiais.
- D. Modelo de referência: modelo 2005 da Itaim.

C.1.1.2.4. Observações:

- A. O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

C.1.1.2.5. Sistema de Medição:

Por unidade instalada.

C.1.1.3. Tipo: Luminária de Embutir em forro – 2005 - 2x14W T5

C.1.1.3.1. Aplicação:

- A. Luminárias de embutir em forro.

C.1.1.3.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR IEC 60598-1:2010 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- B. ABNT NBR IEC 60598-2:1999 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral.

C.1.1.3.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 14W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Rendimento: 71%
- B. Deverá ser previsto recortes e adequações no forro para seu perfeito encaixe.
- C. Deverá ser previstas bordas e acessórios para fixação em forro especiais.
- D. Modelo de referência: modelo 2005 da Itaim.

C.1.1.3.4. Observações:

- A. O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

C.1.1.3.5. Sistema de Medição:

Por unidade instalada.

C.1.1.4. Tipo: Luminária de Sobrepor – 3005 - 2x28W T5

C.1.1.4.1. Aplicação:

B. Luminárias de Sobrepor.

C.1.1.4.2. Normas Específicas:

C. ABNT NBR IEC 60598-1:2010 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;

D. ABNT NBR IEC 60598-2:1999 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral.

C.1.1.4.3. Características Técnicas / Especificação:

D. Luminária de sobrepor. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%). Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

E. Modelo de referência: modelo 3005 da Itaim.

D.1.1.1.1. Observações:

F. O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte "pé de galinha", entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

D.1.1.1.2. Sistema de Medição:

Por unidade instalada.

D.1.1.2. Tipo: Luminária de Sobrepor– 3005 - 2x14W T5
--

D.1.1.2.1. Aplicação:

G. Luminárias de Sobrepor.

D.1.1.2.2. Normas Específicas:

H. ABNT NBR IEC 60598-1:2010 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;

I. ABNT NBR IEC 60598-2:1999 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral.

D.1.1.2.3. Características Técnicas / Especificação:

E. Luminária de sobrepor. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%). Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

J. Modelo de referência: modelo 3005 da Itaim.

E.1.1.1.1. Observações:

- K. O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte "pé de galinha", entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários a sua perfeita instalação.

E.1.1.1.2. Sistema de Medição:

Por unidade instalada.

E.1.1.2. Tipo: Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5 de 28W
--

E.1.1.2.1. Aplicação:

- A. Instalação em luminárias para lâmpadas fluorescentes tubulares T5 de 28W.

E.1.1.2.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR IEC 60081:1997 – Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral.

E.1.1.2.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Temperatura de cor: 4000 graus Kelvin.
- B. Fluxo luminoso de 2.600 lúmens.
- C. Diâmetro do bulbo: 16 mm.
- D. Comprimento do Bulbo: 1.149 mm.
- E. Vida Útil Mínima: 18.000 horas.
- F. Índice de reprodução de cores (IRC) mínimo de 80%.
- G. Potência: 28W.
- H. Tensão: 220V.

E.1.1.2.4. Observações:

- A. Não se aplica.

E.1.1.2.5. Sistema de Medição:

Por unidade instalada.

E.1.1.3. Tipo: Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5 de 14W
--

E.1.1.3.1. Aplicação:

- A. Instalação em luminárias para lâmpadas fluorescentes tubulares T5 de 14W.

E.1.1.3.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR IEC 60081:1997 – Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral.

E.1.1.3.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Temperatura de cor: 4000 graus Kelvin.
- B. Fluxo luminoso de 1.200 lúmens.
- C. Diâmetro do bulbo: 16 mm.

- D. Comprimento do Bulbo: 549 mm.
- E. Vida Útil Mínima: 18.000 horas.
- F. Índice de reprodução de cores (IRC) mínimo de 80%.
- G. Potência: 14W.
- H. Tensão: 220V.

E.1.1.3.4. Observações:

- A. Não se aplica.

E.1.1.3.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

E.1.1.4. Tipo: Reatores para Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T5

E.1.1.4.1. Aplicação:

- A. Instalação para acionamento de lâmpadas fluorescentes tubulares T5.

E.1.1.4.2. Normas Específicas:

- A. Deverá possuir certificação compulsória do Inmetro, com selo indicativo no equipamento.
- B. NBR 14417 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Requisitos gerais e de segurança.
- C. NBR 14418 - Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições de desempenho.
- D. IEC 61000 – Electromagnetic Compatibility.

E.1.1.4.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Fator de potência maior ou igual a 0,95.
- B. A taxa de distorção harmônica deverá ser inferior a 12%.
- C. O fator de fluxo luminoso deverá ser maior que 100%.
- D. Vida útil maior que 150.000 horas.
- E. A partida deverá ser instantânea, em até 0,5 seg.
- F. Tensão de alimentação: 220 V.

E.1.1.4.4. Observações:

- A. Não se aplica.

E.1.1.4.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

E.1.2. Caixas

E.1.2.1. Caixas de Passagem e Derivação

E.1.2.1.1. Aplicação:

- A. Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

E.1.2.1.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR IEC 60670-1 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Requisitos gerais;
- B. NBR 5431 - Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Dimensões;
- C. Normas complementares exigidas.

E.1.2.1.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Caixa octogonal 4"x4" (com diâmetro de 114mm e profundidade de 53mm), constituída de material termoplástico, na cor preta ou amarela. Deve possuir suportes em aço galvanizado e rosqueado para fixação de parafusos e tampões para encaixe de eletrodutos de 3/4".
- B. Para instalação no piso: Caixa de passagem 4"x4" (10x10cm) com altura de 65mm, constituída em liga de Alumínio Silício fundido, com alta resistência mecânica e à corrosão. Tampa antiderrapante, fixada por parafusos de aço galvanizado, dotadas de junta de vedação. Acabamento em pintura Eletrostática a Pó Epóxi-poliéster na cor cinza. Fornecidas totalmente fechadas, com furação.
- C. Para instalação embutida em parede ou teto: Caixa 4"x2" (profundidade de 51mm) ou 4"x4" (profundidade de 46mm), constituída de material termoplástico, na cor preta ou amarela. Deve possuir suportes em aço galvanizado e rosqueado para fixação de parafusos e tampões para encaixe de eletrodutos.
- D. Caixa de passagem 15x15cm com altura de 97,5mm, constituída em liga de Alumínio Silício fundido, com alta resistência mecânica e à corrosão. Tampa antiderrapante, fixada por parafusos de aço galvanizado, dotadas de junta de vedação. Acabamento em pintura Eletrostática a Pó Epóxi-poliéster na cor cinza. Fornecidas totalmente fechadas, com furação.
- E. Caixa de passagem 20x20cm com altura de 97,5mm, constituída em liga de Alumínio Silício fundido, com alta resistência mecânica e à corrosão. Tampa antiderrapante, fixada por parafusos de aço galvanizado, dotadas de junta de vedação. Acabamento em pintura Eletrostática a Pó Epóxi-poliéster na cor cinza. Fornecidas totalmente fechadas, com furação.
- F. Caixa de passagem 30x30cm com altura de 116mm, constituída em liga de Alumínio Silício fundido, com alta resistência mecânica e à corrosão. Tampa antiderrapante, fixada por parafusos de aço galvanizado, dotadas de junta de vedação. Acabamento em pintura Eletrostática a Pó Epóxi-poliéster na cor cinza. Fornecidas totalmente fechadas, com furação.
- G. Para instalações embutidas em paredes e teto, serão empregadas caixas estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm e revestimento protetor à base de tinta metálica. Para pontos de luz no teto serão octogonais 4x4", nas paredes serão 4x2" ou 4x4" para interruptores e tomadas, 4x4" para telefone e 4x2" para acionadores de alarmes. Para os casos acima poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível.
- H. Para instalações embutidas no piso (tomadas, telefone, alarme), serão de alumínio fundido com tampa de latão polido de altura regulável e junta de vedação em borracha. As entradas devem ter rosca cônica conforme NBR 6414.
- I. Para instalações aparentes, de maneira geral serão empregados condutores de alumínio fundido, com tampa em alumínio estampado e junta em borracha, conforme ABNT NBR 15701 – Condutores metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos. Quando as entradas não forem rosqueadas,

deverão ter junta de vedação em borracha (prensa cabo). Em ambos os casos a vedação deve oferecer grau de proteção IP 54.

- J. Para instalações de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.
- K. Para instalações ao tempo ou em locais muito úmidos, deverão ser empregadas caixas de alumínio fundido com tampa com junta de borracha, de forma a oferecer grau de proteção IP 54.

E.1.2.1.4. Observações:

- A. Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

E.1.2.1.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

E.1.3. Tomadas e Plugues de Energia

E.1.3.1. Tipo: Tomadas e Plugues de Energia até 20A
--

E.1.3.1.1. Aplicação:

- A. Pontos de tomadas terminais de corrente nominal inferior a 20A.

E.1.3.1.2. Normas Específicas:

- A. NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.
- B. NBR 14936 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Adaptadores - Requisitos específicos

E.1.3.1.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da NBR 14136 e atender às exigências das normas complementares relacionadas.
- B. Quando instalados ao tempo deverão ter proteção contra respingos, correspondentes ao grau de proteção IP 23.
- C. Nas instalações embutidas, as tomadas serão montadas em caixas de chapa estampada, ou de PVC, e terão placa de material termoplástico na cor branca (Veja linha do espelho de acabamento no item interruptores).
- D. Nas instalações aparentes e sob o piso elevado serão montadas em caixas de alumínio fundido (condutele), de dimensões apropriadas.
- E. Nas instalações embutidas no piso, serão montadas em caixas de alumínio fundido 4x4", com tampa de latão de altura regulável, com abertura tipo rosca e anel de vedação de borracha. Em todos os casos deverá ser utilizado o aro de alumínio para que a tampa da caixa fique no mesmo nível do revestimento do piso. Não serão aceitas instalações de tampa acima do nível do revestimento do piso acabado.
- F. Para rede no-break as tomadas deverão ser na cor vermelha.
- G. Para rede comum (concessionária de energia) as tomadas deverão ser na cor preta.
- H. Para rede estabilizada as tomadas deverão ser na cor marfim ou bege.

E.1.3.1.4. Observações:

- A. Não se aplica.

E.1.3.1.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

E.1.4. Condutores Elétricos

E.1.4.1. Tipo: Condutores isolados com isolação em composto extrudado polimérico não halogenado (Condutores isolados não-propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça)

E.1.4.1.1. Aplicação:

- A. Serão utilizados na distribuição de circuitos alimentadores, desde que especificados em projeto, em ambientes nos quais a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos, eletrocalhas com tampas, canaletas com tampas) ou em condutos fechados em espaço de construção, métodos de instalação nºs 22 e 24 da Tabela 33 da NBR 5410. A sua aplicação é exigida em alguns ambientes conforme 6.2.3.5 da ABNT NBR 5410.

E.1.4.1.2. Normas Específicas:

- A. NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolação extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.
- B. NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).
- C. NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

E.1.4.1.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Deverão atender as prescrições da NBR 13248. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolação em composto extrudado não halogenado, com características de não propagação e auto-extinção de fogo. Tensão de isolamento 450 / 750 V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.
- B. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.
- C. A isolação terá obrigatoriamente cor azul claro para o neutro, verde para condutor de proteção ("TERRA") e outras cores para fase (preto, por exemplo).
- D. Nos casos em que a isolação do condutor não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410.
- E. A seção nominal mínima para os condutores será de 2,5mm² para luz e força e 1,5mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio – classe 1), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.
- F. As seções nominais são indicadas em projeto.

E.1.4.1.4. Observações:

- A. Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

E.1.4.1.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

E.1.4.2. Tipo: Cabos unipolares e multipolares com isolação em composto extrudado polimérico (Cabos uni e multipolares não-propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça)

E.1.4.2.1. Aplicação:

- A. Serão utilizados na distribuição de circuitos alimentadores, desde que especificados em projeto, em ambientes nos quais a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos abertos (leitos, eletrocalhas sem tampa, esteiras) ou em espaço de construção, métodos de instalação nºs 12,13,14,16,21 da Tabela 33 da NBR 5410, ou em condutos enterrados (eletrodutos), método de instalação nº 61 da Tabela 33 da NBR 5410. A sua aplicação é exigida em alguns ambientes conforme 6.2.3.5 da ABNT NBR 5410.

E.1.4.2.2. Normas Específicas:

- A. NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.
- B. NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).
- C. NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

E.1.4.2.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Deverão ter cobertura e atender as prescrições da NBR 13248. Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolamento em composto termofixo de borracha EPR ou HEPR (EPR/B-alto módulo), enchimento de composto extrudado polimérico não halogenado, cobertura constituída por composto extrudado polimérico não halogenado, com características de não propagação e auto-extinção de fogo. Tensão de isolamento 0,6/1kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° C para curto-circuito.
- B. Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.
- C. Para a isolamento das veias de cabos multipolares e para a cobertura de cabos unipolares, serão utilizadas obrigatoriamente a cor azul claro para o neutro, a cor verde para condutor de proteção ("TERRA") e outras cores para os condutores de fase (preto, por exemplo).
- D. Nos casos em que a cobertura do cabo unipolar não permita sua identificação por cores (inexistência no mercado), para os casos específicos de neutro e terra, a identificação dos mesmos deverá ser executada por meio de instalação de anilhas específicas e apropriadas que garantam a identificação destas funções nos seus respectivos circuitos, conforme prescrito na NBR 5410.
- E. A seção nominal mínima para os condutores será de 2,5mm² para luz e força e 1,5mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio – classe 1), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.
- F. As seções nominais são indicadas em projeto.

E.1.4.2.4. Observações:

- A. Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

E.1.4.2.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

E.1.4.3. Tipo: Terminais e Luvas de Emenda**E.1.4.3.1. Aplicação:**

- A. As aplicações de cada produto no item "Características Técnicas / Especificação" abaixo.

E.1.4.3.2. Normas Específicas:

- A. Algumas normas específicas estão descritas no item "Características Técnicas / Especificação" abaixo.
- B. ABNT NBR 9513 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Requisitos e métodos de ensaio.
- C. ABNT NBR IEC 60947-7-1 – Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 7: Dispositivos auxiliares – Seção 1: Conectores elétricos para condutores elétricos de cobre.

E.1.4.3.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de seções nominais entre 1 mm² e 16 mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação: alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização.
- B. Para condutores (cabos flexíveis) com seções nominais entre 16 e 630 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para seções nominais até 240 mm². Para seções nominais entre 240 e 630 mm², deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.
- C. Para derivações e emendas de condutores de seção nominal até 6 mm², deverão ser utilizados conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 °C e atender as normas IEC 60998-2-2 e IEC 60998-2-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos.
- D. Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com seções nominais entre 10 e 630 mm², deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.
- E. Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, anti chama, para cabos com isolamento até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da ABNT NBR NM 60454-1 – Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos.
- F. Para cabos com isolamento em EPR 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 90°C, deverão ser utilizadas fitas auto-aglomerantes isolantes que restabeleça as características de isolamento, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma ASTM D-4388. Aplicação: emendas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral e circuitos específicos.

E.1.4.3.4. Observações:

- A. Não se aplica.

E.1.4.3.5. Sistema de Medição:

- A. Pelo conjunto instalado.

E.1.4.4. Tipo: Identificadores e Acessórios para Cabos**E.1.4.4.1. Aplicação:**

- A. Identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, de tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.
- B. Todos os cabos devem ser identificados na saída dos disjuntores, caixas de passagem e no ponto de alimentação da carga.

E.1.4.4.2. Normas Específicas:

- A. Não se aplica.

E.1.4.4.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, auto-extinguível, para temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com seções nominais até 10 mm².
- B. Para condutores com seções nominais superiores a 10 mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com formato retangular, dimensões mínimas de 9x64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.
- C. As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, auto-extinguível, com temperatura de trabalho de -40°C a +85°C, com dimensões mínimas de 4,9 mm (espessura) e 1,3 mm (largura) e tensão mínima de 22,7 Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.
- D. Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, auto-extinguível, temperatura de trabalho -40°C a +85°C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulação de 13,8 mm a 30,3 mm.

E.1.4.4.4. Observações:

- A. Não se aplica.

E.1.4.4.5. Sistema de Medição:

- A. Por conjunto instalado.

E.1.5. Condutos

- A. O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.
- B. O fornecimento das eletrocalhas, perfilados e calhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas ou perfilados, sejam sustentados sobre o piso por suportes em perfilados 38x38mm, sejam sustentados em parede ou em laje ou sustentados em qualquer outro tipo de estrutura.

E.1.5.1. Eletrodutos Metálicos**E.1.5.1.1. Aplicação:**

- A. Proteção mecânica e elétrica dos cabos.
- B. Encaminhamento de circuitos/instalações aparentes em entreferro e entre o piso elevado.

E.1.5.1.2. Normas Específicas:

- A. NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação.
- B. ABNT NBR NM ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca.
- C. ABNT NBR 13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos.

- D. ABNT NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos.
- E. ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos.
- F. ABNT NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos.

E.1.5.1.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Serão rígidos, de aço carbono, com revestimento protetor. A rosca é cônica segundo as especificações "BSP", e de acordo com a norma ABNT NBR NM ISO 7-1;
- B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em mm e possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes. Deverão ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades e fornecidos com rebarba interna removida;
- C. Os eletrodutos deverão ser fabricados de acordo com a Norma NBR-5597;
- D. Para instalações aparentes e expostas ao tempo somente deverão ser empregados eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a quente (galvanizado) conforme a NBR 6323.
- E. Para instalações aparentes não expostas ao tempo (internas), ou enterradas no solo, ou embutidas em pisos de concreto, quando previstas em projeto, deverão ser empregados eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a frio (galvanização eletrolítica).
- F. Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da Norma NBR 5598 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados.
- G. Luvas para diâmetro nominal igual ou maior que 60 mm, sendo roscas duplocônicas.
- H. Luvas para diâmetro nominal igual ou menor que 50mm , roscas cilíndricas.

E.1.5.1.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

E.1.5.2. Eletrodutos de PVC Rígido

E.1.5.2.1. Aplicação:

- A. Proteção mecânica e elétrica dos cabos.
- B. Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados.

E.1.5.2.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR 15465 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho.
- B. NBR-6233 - Eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta - Verificação da estanqueidade à pressão interna.

E.1.5.2.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Serão rígidos, com classe de resistência mecânica "pesado", fabricado em cloreto de polivinil não plastificado (PVC), não propagante de chama, auto-extinguível, rosqueáveis, conforme ABNT NBR 15465.
- B. Os eletrodutos obedecerão aos diâmetros nominais em mm, diâmetros externos e tolerâncias e terão paredes com espessura e tolerâncias conforme ABNT NBR 15465. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades

dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

- C. Luvas para diâmetro nominal igual ou maior que 60 mm, sendo roscas duplocônicas.
- D. Luvas para diâmetro nominal igual ou menor que 50 mm, roscas cilíndricas.

E.1.5.2.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

E.1.5.3. Eletrodutos Flexíveis

E.1.5.3.1. Aplicação:

- A. Proteção mecânica e elétrica dos cabos.
- B. Utilizado na alimentação de máquinas com risco de vibração, circuitos terminais que requeiram mobilidade pequena. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis com o entrepiso.

E.1.5.3.2. Normas Específicas:

- A. IEC 61386-23 - Conduit systems for cable management - Part 23: Particular requirements - Flexible conduit systems

E.1.5.3.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Serão metálicos, de aço zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC, não-propagante de chama, auto-extinguível, tipo Sealtubo.
- B. Obedecerão ao tamanho nominal em mm conforme projeto e terão diâmetro nominal mínimo de 20 mm.
- C. Luvas para diâmetro nominal igual ou maior que 60 mm, sendo roscas duplocônicas.
- D. Luvas para diâmetro nominal igual ou menor que 50 mm, roscas cilíndricas.

E.1.5.3.4. Observações:

- A. Não se aplica.

E.1.5.3.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

E.1.5.4. Eletrocalhas e Perfilados

E.1.5.4.1. Aplicação:

- A. Utilizada para grandes quantidades de cabos.

E.1.5.4.2. Normas Específicas:

- A. NBR IEC 61537 – Sistemas de eletrocalhas e de escadas para acomodação de cabos

E.1.5.4.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. As eletrocalhas/perfilados e acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa de acordo com as dimensões abaixo relacionadas:

- ✕ Eletrocalhas com largura de 50 a 100mm – chapa #20
- ✕ Eletrocalhas com largura de 150 a 300 mm – chapa #18

✕ Eletrocalhas com largura acima de 300 mm – chapa #16

✕ Perfilado 38x38mm – chapa #18

- A. Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores.
- B. O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.
- C. Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolamento dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

E.1.5.4.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

E.1.6. Quadros de Distribuição

E.1.6.1. Aplicação:

- A. Deverão sempre atender as especificações contidas em plantas. Esta especificação fixa os requisitos mínimos para o fornecimento, fabricação e ensaios para quadros de força, de iluminação, de ar condicionado, de tomadas e de comando de baixa tensão, entre outros, conforme definição caso a caso em projeto.

E.1.6.2. Normas Específicas:

- A. Os quadros de distribuição deverão ser fabricados e ensaiados de acordo com a NBR IEC 60439-1 e NBR 60439-3. Todos os equipamentos instalados no interior dos quadros deverão obedecer às normas da ABNT aplicáveis, ou, na sua inexistência, às normas internacionais, regionais ou estrangeiras indicadas neste documento. Em caso de dúvidas e/ou omissões, elas deverão ser resolvidas em conjunto com a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

E.1.6.3. Características construtivas e mecânicas – Quadros Metálicos

- A. O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aço carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo.
- B. A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingüeta acionado por chave tipo fenda ou triangular.
- C. O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG.
- D. O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou; base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos.
- E. Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de aberturas para ventilação, dimensionadas de

maneira a garantir os níveis de temperatura indicados na NBR 60439-1 ou na parte 3 da mesma norma se aplicada ao painel.

E.1.6.3.1. Tratamento e pintura – Quadros Metálicos

- A. Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, desengraxamento e aplicação de pintura eletrostática.
- B. As cores de acabamento serão:
 - ✘ parte interna e externa - cinza claro Munsel 6,5 espectro liso
 - ✘ placa de montagem - laranja
- A. Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes.

E.1.6.4. Características dos Componentes Elétricos dos Quadros de Distribuição

E.1.6.4.1. Contator / Relé térmico / Relé Auxiliar

- A. Os contadores relés térmicos e relés auxiliares deverão ter características conforme indicado nos diagramas.
- B. Os contadores deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60947-4-1- Dispositivo de manobra e controle de baixa tensão - Parte 4-1: Contadores e partidas de motores - Contadores e partidas de motores eletromecânico.
- C. Os relés térmicos deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60255-8 - Relés elétricos Parte 8: Relés elétricos para proteção térmica.

E.1.6.4.2. Multimetro de Energia microprocessado

- A. Medidor de Energia modular (podendo ser instalados em painéis), compacto, com display amplo e com barra de caracteres integrado. Capacidade de leitura até 5 medidas por vez. O microprocessador deve controlar o display e funções da memória do sistema de monitoração. Todas as três fases dos parâmetros trifásicos devem ser mostradas simultaneamente. Todos os parâmetros de tensão e corrente devem ser monitorados através de medidas RMS com precisão de $\pm 1\%$.
- B. Características da entrada de corrente:
 - ✘ Faixa de ajuste do TC (Transformador de Corrente): de 5A a 32.767A
 - ✘ Secundário do TC: 1A ou 5A.
 - ✘ Faixa de medida: 10mA a 6A para TC de secundário 5A/ 0,02 a 2 In para TC de secundário de 1A
 - ✘ Sobrecarga permitida de 15A contínua, 50A em 10s/hora e 120A em 1s/hora.
 - ✘ Impedância < 0,10hm.
 - ✘ Carga: < 0,15VA
 - ✘ Isolação da corrente de entrada: 2,5kV
- A. Alimentação:
 - ✘ 110 a 415V AC ($\pm 10\%$), 5VA.
 - ✘ 125 a 250V DC ($\pm 20\%$), 3W.
- A. Características Mecânicas:
 - ✘ Grau de proteção (IEC 60529): IP 52 (face frontal) e IP 30 restante do dispositivo
- A. Condições de Operacionais:
 - ✘ Temperatura de operação: -10°C a +55°C
 - ✘ Grau de Poluição: 2
- A. Comunicação:
 - ✘ Porta RS485: 2 fios, acima de 19200 bauds, Modbus RTU, Circuito SELV, Tensão de Impulso 6kV (dupla isolamento)
- A. Os seguintes parâmetros devem ser mostrados no display:
 - ✘ Tensão, precisão 0,5% da leitura.
 - ✘ Corrente, precisão 0,5% da leitura.
 - ✘ Fator de potência, precisão 1% para leituras de 0,5 adiantado a 0,5 atrasado.
 - ✘ Frequência, precisão 0,1%.
 - ✘ Potência instantânea e demandada.
 - ✘ Potência ativa, reativa e aparente total ou por fase.

- ✘ Distorção Harmônica Total de corrente e de tensão.

E.1.6.4.3. Transformador de Corrente

- A. Transformador de Corrente para medição com:
 - ✘ Classe de exatidão mínima de 0,6%;
 - ✘ Corrente nominal de secundário de 5A.
 - ✘ Relação de Transformação (In – disjuntor do barramento medido)/5A.
- A. Os transformadores de corrente devem atender a norma ABNT NBR 6856 – Transformador de corrente.

E.1.6.4.4. Disjuntores de proteção e manobras

- A. Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado.
- B. Deverão atender as normas NBR IEC 60898 e NBR IEC 60947-2.
- C. Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.
 - ✘ Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
 - ✘ Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
 - ✘ Frequência: 50/60 Hz
 - ✘ Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
 - ✘ Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
 - ✘ Manobras Elétricas: ≥ 10.000 operações
 - ✘ Manobras Mecânicas: ≥ 20.000 operações
 - ✘ Grau de proteção: IP 21
 - ✘ Fixação: Trilho DIN 35 mm
 - ✘ Temperatura Ambiente: -25°C a $+ 55^{\circ}\text{C}$
 - ✘ Terminais: conforme indicado em projeto.
- A. Alguns disjuntores especificados possuem disparados termomagnéticos, outros possuem disparadores eletrônicos e outros disparadores eletrônicos/lógicos. Em caso de uso de fabricante similar, os disparadores dos disjuntores a serem fornecidos deverão possuir as mesmas características aos especificados.
- B. Os disparadores lógicos/eletrônicos deverão possuir capacidade de comunicação com o sistema de supervisão e controle predial através de protocolo modbus RTU fornecendo as grandezas elétricas as quais o disparador eletrônico lógico especificado podem medir.

E.1.6.4.5. Interruptor Diferencial Residual (DR)

- A. Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.
 - ✘ Deverão atender as normas NBR NM 61008 e NBR NM 61008-2-1.
 - ✘ Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
 - ✘ Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
 - ✘ Sensibilidade: 30 mA
 - ✘ Frequência: 50/60 Hz
 - ✘ Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
 - ✘ Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
 - ✘ Manobras Elétricas: 10.000 operações
 - ✘ Manobras Mecânicas: 20.000 operações
 - ✘ Grau de proteção: IP 21
 - ✘ Fixação: Trilho DIN 35 mm
 - ✘ Temperatura Ambiente: -25°C a $+ 55^{\circ}\text{C}$
 - ✘ Terminais: conforme indicado em projeto.
 - ✘ Deverão ser fornecidos com contato auxiliar para sinalização e alarme.

- ✘ Deverão ser do Tipo A, quando instalados a jusante de dispositivos de proteção contra sobretensões (DPS) ou tipo S, quando instalados a montante de DPS.

E.1.6.4.6. Termostato de parede eletrônico

- A. Deverá atender a norma NEMA DC 3.
- B. Para o intertravamento do Sistema de Ar Condicionado Central e os splits das Salas Técnicas, Sala de Segurança e Corredor de Abastecimento conforme indicado nos diagramas unifilares que compõe o projeto.
 - ✘ Tensão de alimentação: 230VAC (+10% - 15%)
 - ✘ Configuração de contatos: 1 reversível
 - ✘ Corrente nominal: 5A a 250VAC
 - ✘ Campo de regulação de temperatura: +5 a 30°C
 - ✘ Grau de proteção: IP20

E.1.6.4.7. Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS).

- A. Deverão atender a norma NBR IEC 61643-1.
- B. Os dispositivos de proteção contra sobretensões deverão ser instalados a montante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR.
- C. A suportabilidade a correntes de curto-circuito dos DPS, já levando em conta a ação do dispositivo de proteção contra sobrecorrentes que o integrar ou for especificado pelo fabricante, deve ser igual ou superior à corrente de curto-circuito presumida no ponto em que vier a ser instalado, conforme indicado no projeto.
- D. O dispositivo de proteção destinado a eliminar um curto-circuito que ocorra por falha do DPS deve possuir corrente nominal inferior ou no máximo igual à indicada pelo fabricante do DPS.
- E. A seção nominal dos condutores destinados a conectar o dispositivo de proteção destinado a eliminar um curto-circuito que ocorra por falha do DPS aos condutores de fase do circuito deve ser indicado pelo fabricante do DPS.
- F. Os DPS deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com esquema de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção C:
 - ✘ Máxima tensão de operação contínua (Uc) : 275V para painéis 380/220V; 175V para painéis 220/127V, 50/60 Hz ;
 - ✘ Corrente nominal de descarga (In) $\geq$ 5kA (8/20 μ s);
 - ✘ Corrente de impulso (Iimp) $\geq$ 12,5kA (10/350 μ s);
 - ✘ Níveis de proteção: Conforme Tabela 31 da NBR 5410;
 - Sistemas monofásicos:
 - $\leq$ 4,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV
 - $\leq$ 2,5 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III
 - $\leq$ 1,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II
 - $\leq$ 0,8 kV – Produtos especialmente protegidos – categoria I
 - Sistemas trifásicos:
 - $\leq$ 6,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV
 - $\leq$ 4,0 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III
 - $\leq$ 2,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II
 - $\leq$ 1,5 kV – Produtos especialmente protegidos – categoria I
 - ✘ Temperatura ambiente : - 25 ° C até + 75° C ;
 - ✘ Grau de Proteção : IP 20
 - ✘ Fixação : sobre trilho DIN 35x7,5 mm;
- A. Para o esquema de aterramento citado (TN-S) deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro.
- B. Temperatura Operacional: -40° até + 65° C.

- C. O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que indique seu estado de operação.

E.1.6.4.8. Unidades de comando

- A. As unidades de comando deverão ser apropriadas para operação em 500VCA ou 250VCC deverão ser para serviço pesado, vida mecânica mínima de 100.000 manobras, grau de proteção mínimo conforme IP-54.
- B. As botoeiras deverão ser do tipo "contatos momentâneos". Deverão ser operadas externamente sem necessidade de abertura da porta do painel. Chaves de controle e de comando deverão ser adequadas para instalação em painéis. Contatos de botoeiras e chaves de controle deverão ser prateados.
- C. Botões e chaves deverão obedecer ao seguinte código de cores:
- ✕ Partida ou Liga.....Verde
 - ✕ Parada ou Desliga.....Vermelho
 - ✕ Teste.....Amarela
 - ✕ Rearme.....Preta
 - ✕ Chave seletora.....Preta
 - ✕ Desligamento de emergência.....Vermelha (tipo cogumelo)

E.1.6.4.9. Lâmpadas

- A. As lâmpadas dos sinalizadores serão padronizadas do tipo incandescente, soquete baioneta - BA9S, com comprimento máximo de 28mm. A troca das lâmpadas deverá ser efetuada pela parte frontal sem necessidade de se abrir a porta do painel. Deverá ser fornecido um extrator de lâmpada caso este seja necessário para sua troca.
- B. As lâmpadas deverão obedecer o seguinte código de cores:
- ✕ Ligado.....Vermelha
 - ✕ Desligado.....Verde
 - ✕ Sinalização.....Branca
 - ✕ Alarme..... Amarela

E.1.6.4.10. Fusíveis para comando

- A. Deverão atender a norma NBR IEC 60269-3-1.
- B. Deverão ser do tipo diazed até a corrente nominal de 50A. Acima deste valor deverão ser do tipo NH. As bases e tampas e anéis de proteção dos fusíveis diazed, deverão ser de porcelana. As bases NH deverão ser montadas justapostas com separadores de fenolite, ou com espaçamentos mínimos conforme indicado pelo fabricante.

E.1.6.4.11. Bornes Terminais

- A. A fiação destinada às conexões externas ao painel, deverá ser levada a bornes terminais.
- B. Os bornes deverão ser de um só tipo para todo o fornecimento, de fixação unificada para força e comando.
- C. Os bornes de força deverão ser sobredimensionados para receber cabos de até 2 seções nominais acima da seção da capacidade de carga.
- D. Os bornes deverão ser de material isolante não quebradiço (de nylon ou poliamida).
- E. Os bornes terminais deverão atender a norma IEC 60947-7-1.

E.1.6.4.12. Acessórios

- A. Para cada quadro deverão ser fornecidos os seguintes acessórios:
- B. Um porta desenhos na parte interna da porta.
- C. Uma chave para parafusos de ajuste para fusíveis diazed.

E.1.6.4.13. Inspeção no fornecedor

- A. Os quadros de distribuição deverão ser submetidos pelo fornecedor aos ensaios de tipo conforme a NBR 60439-3 e ter seus resultados anexados à documentação fornecida. As despesas de realização dos ensaios de tipo são de responsabilidade do fornecedor.

- B. Os quadros de distribuição devem ser submetidos pelo fornecedor aos ensaios de rotina conforme a NBR IEC 60439-3..
- C. Os ensaios de rotina deverão ser feitos na presença do inspetor do comprador. O CONTRATANTE poderá a seu exclusivo critério dispensar o testemunho DA CONTRATADA Na realização de alguns dos ensaios previamente combinados, o que não libera o fornecedor da realização destes ensaios e apresentação dos relatórios correspondentes.
- D. A aprovação do inspetor credenciado pelo comprador, não isenta o fornecedor das responsabilidades e garantias definidas nesta especificação.
- E. Os eventuais custos decorrentes da inspeção e ensaios devem ser explicitados na proposta.
- F. As Inspeções de verificação geral de dimensões serão realizadas de acordo com os desenhos fornecidos pelo fabricante e aprovados pelo CONTRATANTE.

E.1.6.4.14. Garantia

- A. Os quadros de distribuição deverão possuir garantia de fabricação mínima de 12 meses a partir do seu início de funcionamento.

E.1.7. Fabricantes de Referência

- A. Os fabricantes informados neste item devem ser utilizados como referência podendo ser aceitos outros fabricantes desde que atendam aos requisitos desta especificação e sejam similares/equivalentes.

E.1.7.1. Caixa de Passagem Estampada/Conduletes/Alumínio Fundido

- A. Paschoal Thomeu
- B. Wetzel
- C. Daisa

E.1.7.2. Quadros de Sobrepor Metálicos

- A. ABB
- B. Schneider
- C. Legrand
- D. Cemar
- E. Elsol

E.1.7.3. Conector Borne Para Pannel De Comando

- A. Conexel
- B. Entrelec
- C. Phoenix Contact

E.1.7.4. Contatores

- A. ABB
- B. Schneider
- C. Siemens
- D. Eaton

E.1.7.5. Disjuntores de Baixa Tensão/Minidisjuntores/Dispositivos DR

- A. ABB

- B. Schneider
- C. Siemens
- D. Eaton

E.1.7.6. Eletrocalhas, Leitos, Perfilados e Duto de Piso

- A. Mopa
- B. Valeman Elétrica Ltda
- C. Mega

E.1.7.7. Eletrodutos de Aço

- A. Paschoal Thomeu
- B. Apolo
- C. Burndy
- D. Sptf - Sealtubo "P" (Flexível)

E.1.7.8. Eletrodutos de PVC

- A. Paschoal Thomeu
- B. Dutoplast
- C. Tigre
- D. Amanco
- E. Wetzel

E.1.7.9. Fios e Cabos

- A. Prysmian
- B. Ficap
- A. Condu spar

E.1.7.10. Fita Isolante

- A. Pirelli
- B. 3M - (Especificação 33+)

E.1.7.11. Lâmpadas

- A. Osram
- B. Philips
- C. General Eletric

E.1.7.12. Luminárias

- A. Itaim
- B. Lumini
- C. Indelpa
- D. Wetzel
- E. Continet

F. Lumaticenter

E.1.7.13. Plugue e Tomada

A. Pial Legrand

B. Steck

C. Schneider

E.1.7.14. Reatores

A. Osram

B. Philips

E.1.7.15. Tomadas e Interruptores / Espelhos

A. Schneider

B. Siemens

C. Bticino

D. Pial Legrand

E. Primelétrica

F. Steck

E.1.7.16. DPS

A. Schneider

B. Siemens

C. MTM

D. Liebert

F. Lista de Materiais

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES A PLANTA DE ILUMINAÇÃO

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO		
ELETROCALHAS E CONEXÕES, ELETRODUTOS E CONEXÕES –		
Eletróduto em pvc rígido roscável - 3/4"	M	120,00
Eletróduto aço galvanizado - 3/4"	M	350,00
Abraçadeira metálica tipo "D"	Pç	250,00
Conector tipo Box reto 3/4"	Pç	100,00
Eletróduto perfurada ou lisa com tampa 100x50mm	M	210,00
Acoplamento em painel para eletróduto de 100x50mm	Pç	2,00
Curva vertical externa 90° 100x50mm.	Pç	3,00
Cruzeta horizontal 90° - 100x50mm	Pç	2,00
Curva horizontal 45° - 100x50mm	Pç	3,00
Curva horizontal 90° - 100x50mm	Pç	3,00
Junção simples 100mm	Pç	140,00
Saída horizontal para eletróduto Ø3/4".	Pç	160,00
Saída lateral para eletróduto Ø1".	Pç	20,00
Conector tipo Box reto 1"	Pç	30,00
Acessórios (luvas, curvas, etc...)	Vb	20,00
CONDUTORES - ILUMINAÇÃO		
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm² - Verde	M	1800,00
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm² - Branco	M	1000,00
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm² - Vermelho	M	1800,00
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm² - Azul	M	1800,00
Cabo flexível, tipo PP 3x1,5mm	M	250,00
INTERRUPTORES SENSORES – ILUMINAÇÃO		
Interruptor de uma seção simples 10A 250V	Pç	10,00
Interruptor de luz aparente instalado em condutele de alumínio, 1seção - com espelho (vide modelo do espelho na especificação)	Pç	30,00
Conjunto de tomada 2P+T	Pç	150,00
Interruptor de três seções simples 10A 250V"	Pç	6,00
CAIXAS DE PASSAGEM – ILUMINAÇÃO		
Caixa de ligação em alumínio silício injetado - Condutele 3/4"	Pç	100,00
Caixa de derivação de PVC, retangular 4x2"	Pç	20,00
Caixa de derivação em aço, revestimento em epóxi, tamanho 10x10cm.	Pç	10,00
Caixa octogonal com fundo móvel 4x4x2	Pç	30,00
LUMINÁRIAS – ILUMINAÇÃO		
Luminária de embutir - Modelo 2005 - Marca ITAIM - Potência 2x28W/220V	Pç	30,00
Luminária de embutir - Modelo 2005 - Marca ITAIM - Potência 2x14W/220V	Pç	10,00
Luminária de embutir - Modelo 3005 - Marca ITAIM - Potência 2x28W/220V	Pç	90,00
Luminária de embutir - Modelo 3005 - Marca ITAIM - Potência 2x14W/220V	Pç	40,00

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES A PLANTA DE TOMADAS

TOMADA DE REDE COMUM		
ELETRODUTOS p/ TOMADA	COMUNS	
Eletroduto em pvc rígido roscável - 3/4"	M	200,00
Eletroduto em aço galvanizado - 3/4"	M	600,00
Eletroduto em aço galvanizado - 1"	M	200,00
Abraçadeira metálica tipo "D"	Pç	400,00
Eletroduto corrugado tipo Sealtubo - 3/4"	M	20,00
Eletroduto corrugado tipo Sealtubo - 1"	M	30,00
Conector tipo Box reto 3/4"	Pç	70,00
Conector tipo Box reto 1"	Pç	20,00
Saída lateral para eletroduto Ø3/4".	Pç	70,00
Saída lateral para eletroduto Ø1".	Pç	20,00
Bucha e Arruelas	Pç	200,00
CAIXA DE PASSAGEM p/ TOMADA DE REDE REDE COMUM		
Condutele de 3/4",	Pç	130,00
Condutele 1",	Pç	30,00
Caixa de derivação de PVC, 4x2"	Pç	85,00
Caixa de derivação em aço, revestimento em epóxi, tamanho 10x10cm.	Pç	15,00
CONDUTORES p/ TOMADA DE REDE REDE COMUM		
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm ² - Verde	M	1600,00
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm ² - Vermelho	M	1600,00
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm ² - Azul	M	1600,00
Cabo afumex flex, 450/750 kV, seção nominal 2,5mm ² -Preto	M	1600,00
Cabo afumex flex, 1 kV, seção nominal 2,5mm ² -Preto	M	1500,00
Cabo afumex flex, 1 kV, seção nominal 4,0mm ² -Preto	M	1000,00
Cabo afumex flex, 1 kV, seção nominal 6,0mm ² -Preto	M	2400,00
PLUGS p/ TOMADA DE REDE REDE COMUM		
preta.	Un	140,00

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES A PLANTA DE ALIMENTAÇÃO DOS QUADROS ELÉTRICOS.

SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DOS QUADROS ELÉTRICOS		
ELETROCALHAS E CONEXÕES, ELETRODUTOS E CONEXÕES		
Eletroduto em pvc rígido roscável - 3"	M	50,00
Eletroduto aço galvanizado - 3"	M	8,00
Abraçadeira metálica tipo "D"	Pç	30,00
Conector tipo Box reto 3"	Pç	8,00
Eletrocalha perfurada ou lisa com tampa 100x50mm	M	70,00
Acoplamento em painel para eletrocalha de 100x50mm	Pç	2,00
Curva vertical externa 90° 100x50mm.	Pç	2,00
Cruzeta horizontal 90° - 100x50mm	Pç	2,00
Curva horizontal 45° - 100x50mm	Pç	2,00
Curva horizontal 90° - 100x50mm	Pç	2,00
Junção simples 100mm	Pç	50,00
Eletrocalha perfurada ou lisa com tampa 100x75mm	M	60,00
Acoplamento em painel para eletrocalha de 100x75mm	Pç	1,00
Curva vertical externa 90° 100x75mm.	Pç	2,00
Cruzeta horizontal 90° - 100x75mm	Pç	2,00
Curva horizontal 45° - 100x75mm	Pç	1,00
Curva horizontal 90° - 100x75mm	Pç	1,00
Acessórios (luvas, curvas, etc...)	Vb	20,00
CONDUTORES		
Cabo afumex flex, 1 kV, seção nominal 150mm ²	M	380,00
Cabo afumex flex, 1 kV, seção nominal 95mm ²	M	180,00
Cabo afumex flex, 1 kV, seção nominal 50mm ²	M	350,00
Cabo afumex flex, 1kV, seção nominal 35mm ²	M	80,00
CAIXAS DE PASSAGEM – ILUMINAÇÃO		
Caixa de de passagem em alvenaria 500x500X600mm"	Pç	3,00

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT).

LISTA DE MATERIAL DO QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)		
PAINEL ELÉTRICO DO TIPO TTA (TOTALMENTE TESTADO), METÁLICO, DE ACORDO COM A IEC 60439-1, TENSÃO DE ISOLAÇÃO 1000V, IN=800A, IPK=52,5KA, IP-43, DIMENSÕES EXTERNAS DE 1050x690x204. ACESSÓRIOS (BARRAS DE NEUTRO, TERRA, PENTE DE DISTRIBUIÇÃO ENCAPSULADO, TERMINAIS ISOLADOS COM CONTATO TIPO PINO E	Pç	1,00
MULTIMEDIDOR DE GRANDEZAS ELÉTRICAS TENSÃO DE ENTRADA: 220 A 500VCA ALIMENTAÇÃO AUXILIAR: 85 A 265VCA CORRENTE DE ALIMENTAÇÃO: 0 A 5A PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO MODBUS (RS485) GRANDEZAS A SEREM MEDIDAS: TENSÃO, CORRENTE, FATOR DE POTÊNCIA, FREQUÊNCIA, POTÊNCIA ATIVA, REATIVA, APARENTE TOTAL, DISTORÇÃO HARMÔNICA TOTAL DE CORRENTE E DE TENSÃO.	Pç	1,00
DPS DE ACORDO COM AS NORMAS IEEE C62.11 E C62.41, NBR 5410, TENSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO UC=275V, 60HZ, TENSÃO NOMINAL UN=220V, MÁXIMA CORRENTE DE DESCARGA (10/350 MICROSEG) IMAX=25KA CORRENTE NOMINAL DE DESCARGA (10/350 MICROSEG) IN=7KA NÍVEIS DE SOBRETENSÃO <= 2,5 KV TEMPO DE RESPOSTA <=25 NS TEMPERATURA AMBIENTE -40°C ATÉ + 80°C GRAU DE PROTEÇÃO = IP20	Pç	4,00
DISJUNTOR EM CAIXA MOLDADA, FIXO, NORMA IEC 60497-2, In=225A A 40°C, 380V, 60Hz, Icu=36KA, RELÉ TERMOMAGNÉTICO DE DISPARO DE 320A, COM PROTEÇÃO BÁSICA AJUSTÁVEL (FAIXAS L (LONGO RETARDO), I (INSTANTÂNEO) INDICADA EM DIAGRAMA.	Pç	1,00
DISJUNTOR EM CAIXA MOLDADA, FIXO, NORMA IEC 60497-2, In=150A A 40°C,380V, 60Hz, Icu=36KA, RELÉ TERMOMAGNÉTICO DE DISPARO DE 220A, COM PROTEÇÃO BÁSICA AJUSTÁVEL (FAIXAS L (LONGO RETARDO), I (INSTANTÂNEO) INDICADA EM DIAGRAMA.	M	1,00
DISJUNTOR EM CAIXA MOLDADA, FIXO, NORMA IEC 60497-2, In=100A A 40°C,380V, 60Hz, Icu=36KA, RELÉ TERMOMAGNÉTICO DE DISPARO DE 200A, COM PROTEÇÃO BÁSICA AJUSTÁVEL (FAIXAS L (LONGO RETARDO), I (INSTANTÂNEO) INDICADA EM DIAGRAMA.	Pç	1,00
MINIDISJUNTOR TRIPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=20A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=15KA.	Pç	2,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=25A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=15KA.	Pç	6,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=6A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=15KA.	Pç	4,00
TRANSFORMADOR DE CORRENTE: CORRENTE NOMINAL PRIMÁRIA: 400A, CORRENTE SECUNDÁRIA: 5A, CLASSE DE EXATIDÃO: 3%	Pç	3,00
BORNES DE DISTRIBUIÇÃO UNIPOLARES PARA ALIMENTAÇÃO DE BARRAMENTOS, IN=400A E TENSÃO NOMINAL DE 600V.	Pç	3,00

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AO QUADRO DE FORÇA E LUZ – TÉRREO (QFL - T)

LISTA DE MATERIAL DO QUADRO DE FORÇA E LUZ - TÉRREO (QFL-T)		
PAINEL ELÉTRICO DO TIPO TTA (TOTALMENTE TESTADO), METÁLICO, DE ACORDO COM A IEC 60439-1, TENSÃO DE ISOLAÇÃO 1000V, IN=800A, IPK=52,5KA, IP-43, DIMENSÕES EXTERNAS DE 1050x690x204. ACESSÓRIOS (BARRAS DE NEUTRO, TERRA, PENTE DE DISTRIBUIÇÃO ENCAPSULADO, TERMINAIS ISOLADOS COM CONTATO TIPO PINO E	Pç	1,00
DPS DE ACORDO COM AS NORMAS IEEE C62.11 E C62.41, NBR 5410, TENSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO UC=275V, 60HZ, TENSÃO NOMINAL UN=220V, MÁXIMA CORRENTE DE DESCARGA (10/350 MICROSEG) IMAX=25KA CORRENTE NOMINAL DE DESCARGA (10/350 MICROSEG) IN=7KA NÍVEIS DE SOBRETENSÃO <= 2,5 KV TEMPO DE RESPOSTA <=25 NS TEMPERATURA AMBIENTE -40°C ATÉ + 80°C GRAU DE PROTEÇÃO = IP20	Pç	4,00
DISJUNTOR EM CAIXA MOLDADA, FIXO, NORMA IEC 60497-2, In=150A A 40°C,380V, 60Hz, Icu=36KA, RELÉ TERMOMAGNÉTICO DE DISPARO DE 220A, COM PROTEÇÃO BÁSICA AJUSTÁVEL (FAIXAS L (LONGO RETARDO), I (INSTANTÂNEO) INDICADA EM DIAGRAMA.	Pç	1,00
MINIDISJUNTOR TRIPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=63A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA.	Pç	1,00
MINIDISJUNTOR TRIPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=40A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA.	Pç	1,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=16A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA.	Pç	33,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=16A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "B", ICU=4,5KA	Pç	6,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=25A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA	Pç	13,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=40A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA	Pç	1,00
DISPOSITIVO DIFERENCIAL- RESIDUAL (DR)TETRAPOLAR, In=40A, 400V, CORRENTE RESIDUAL - DIFERENCIAL NOMINAL In=300mA	Pç	1,00
DISPOSITIVO DIFERENCIAL- RESIDUAL (DR)BIPOLAR, In=16A, 400V, CORRENTE RESIDUAL - DIFERENCIAL NOMINAL In=30mA	Pç	14,00
BORNES DE DISTRIBUIÇÃO UNIPOLARES PARA ALIMENTAÇÃO DE BARRAMENTOS, IN=80A E TENSÃO NOMINAL DE 600V.ENTRADA PARA CABO DE 10mm²	Pç	3,00

LISTA DE MATERIAIS REFERENTES AO QUADRO DE FORÇA E LUZ – 1º PAV (QFL – 1P)

LISTA DE MATERIAL DO QUADRO DE FORÇA E LUZ - 1º PAVIMENTO (QFL-1ºPAV.)		
PAINEL ELÉTRICO DO TIPO TTA (TOTALMENTE TESTADO), METÁLICO, DE ACORDO COM A IEC 60439-1, TENSÃO DE ISOLAÇÃO 1000V, IN=800A, IPK=52.,5KA, IP-43, DIMENSÕES EXTERNAS DE 1050x690x204. ACESSÓRIOS (BARRAS DE NEUTRO, TERRA, PENTE DE DISTRIBUIÇÃO ENCAPSULADO, TERMINAIS ISOLADOS COM CONTATO TIPO PINO E	Pç	1,00
DPS DE ACORDO COM AS NORMAS IEEE C62.11 E C62.41, NBR 5410, TENSÃO MÁXIMA DE OPERAÇÃO UC=275V, 60HZ, TENSÃO NOMINAL UN=220V, MÁXIMA CORRENTE DE DESCARGA (10/350 MICROSEG) IMAX=25KA CORRENTE NOMINAL DE DESCARGA (10/350 MICROSEG) IN=7KA NÍVEIS DE SOBRETENSÃO <= 2,5 KV TEMPO DE RESPOSTA <=25 NS TEMPERATURA AMBIENTE -40°C ATÉ + 80°C GRAU DE PROTEÇÃO = IP20	Pç	4,00
DISJUNTOR EM CAIXA MOLDADA, FIXO, NORMA IEC 60497-2, In=100A A 40°C,380V, 60Hz, Icu=36KA, RELÉ TERMOMAGNÉTICO DE DISPARO D 150A, COM PROTEÇÃO BÁSICA AJUSTÁVEL (FAIXAS L (LONGO RETARDO), I (INSTANTÂNEO) INDICADA EM DIAGRAMA.	M	1,00
MINIDISJUNTOR TRIPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=63A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA.	Pç	1,00
MINIDISJUNTOR TRIPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=40A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA.	Pç	1,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=16A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA.	Pç	13,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=16A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "B", ICU=4,5KA	Pç	5,00
MINIDISJUNTOR MONOPOLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=25A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA	Pç	11,00
MINIDISJUNTOR MONOPÓLAR, NORMA IEC 60947-2, IN=40A, CURVA TEMPO X CORRENTE TIPO "C", ICU=4,5KA	Pç	1,00
DISPOSITIVO DIFERENCIAL- RESIDUAL (DR)TETRAPOLAR, In=40A, 400V, CORRENTE RESIDUAL - DIFERENCIAL NOMINAL In=300mA	Pç	1,00
DISPOSITIVO DIFERENCIAL- RESIDUAL (DR)BIPOLAR, In=16A, 400V, CORRENTE RESIDUAL - DIFERENCIAL NOMINAL In=30mA	Pç	7,00
BORNES DE DISTRIBUIÇÃO UNIPOLARES PARA ALIMENTAÇÃO DE BARRAMENTOS, IN=80A E TENSÃO NOMINAL DE 600V.ENTRADA PARA CABO DE 10mm²	Pç	3,00

G. Relação de plantas

Instalações elétricas

- 01/06 – Alimentação dos Quadros Elétricos
 - 02/06 – Rede Comum Tomadas
 - 03/06 – Rede Comum Iluminação
 - 04/06 – Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT
 - 05/06 – Quadro de Força e Luz Térreo – QFL-T
 - 06/06 - Quadro de Força e Luz 1º Pavimento – QFL-1º PAV.
-