

Memorial de Especificações Elétrica

**Cliente:
Presidência da República**

**Objeto:
Reforma de unidade**

Índice

A. Introdução.....	3	1.7.3. Conector Borne Para Pannel De Comando.....	20
1.1. Aplicação da NR10.....	3	1.7.4. Contatores.....	20
B. Memorial de Especificações de Materiais e Equipamentos.....	3	1.7.5. Disjuntores de Baixa Tensão/Minidisjuntores/Dispositivos DR.....	20
1. Instalações Elétricas.....	4	1.7.6. Eletrocalhas, Leitões, Perfilados e Duto de Piso.....	20
1.1. Sistema de Iluminação.....	4	1.7.7. Eletrodutos de Aço.....	20
1.1.1. Características Comuns.....	4	1.7.8. Eletrodutos de PVC.....	20
1.1.2. Tipo: Luminária circular em LED - 29W.....	4	1.7.9. Fios e Cabos.....	21
1.1.3. Tipo: Bloco Autônomo de Sobrepor em forro – Fluxeon-FL2/11SE - 1x9W5	4	1.7.10. Fita Isolante.....	21
1.2. Caixas.....	6	1.7.11. Lâmpadas.....	21
1.2.1. Caixas de Passagem e Derivação.....	6	1.7.12. Luminárias.....	21
1.3. Tomadas e Plugues de Energia.....	7	1.7.13. Luminária Autônoma de Emergência.....	21
1.3.1. Tipo: Tomadas e Plugues de Energia até 20A.....	7	1.7.14. Plugue e Tomada.....	21
1.4. Condutores Elétricos.....	8	1.7.15. Reatores.....	21
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).....	8	1.7.16. Tomadas e Interruptores / Espelhos.....	22
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).....	9	1.7.17. DPS.....	22
1.4.3. Tipo: Terminais e Luvas de Emenda.....	9	2. Instalações de Telecomunicações.....	23
1.4.4. Tipo: Identificadores e Acessórios para Cabos.....	10	2.1. Cabeamento Estruturado.....	23
1.5. Condutos.....	11	2.1.1. Normas e Padrões para Instalações de Cabeamento Estruturado.....	23
1.5.1. Eletrodutos Metálicos.....	11	2.2. Condutos.....	23
1.5.2. Eletrodutos de PVC Rígido.....	12	2.2.1. Eletrodutos Metálicos.....	23
1.5.3. Eletrodutos Flexíveis.....	13	2.2.2. Eletrodutos de PVC Rígido.....	24
1.5.4. Eletrocalhas e Perfilados.....	13	2.2.3. Eletrodutos Flexíveis.....	25
1.6. Quadros de Distribuição.....	14	2.2.4. Eletrocalhas e Perfilados.....	25
1.6.1. Aplicação.....	14	2.3. Condutores.....	26
1.6.2. Normas Específicas.....	14	2.3.1. Tipo: Cabos UTP de Categoria 6.....	26
1.6.3. Características construtivas e mecânicas – Quadros Metálicos.....	14	2.3.2. Tipo: Patch Cords em cobre e Line Cords em Cobre.....	27
1.6.4. Características dos Componentes Elétricos dos Quadros de Distribuição.....	15	2.3.3. TIPO: Abraçadeiras de Velcro.....	28
1.7. Fabricantes de Referência.....	19	2.3.4. Tipo: Certificação do Cabeamento Estruturado.....	28
1.7.1. Caixa de Passagem Estampada/Conduletes/Alumínio Fundido.....	19	2.4. Plugues e Caixas.....	29
1.7.2. Quadros de Sobrepor Metálicos.....	20	2.4.1. Tipo: Tomada RJ-45.....	29
		2.5. Fabricantes de Referência.....	29
		2.5.1. Caixa de Passagem Estampada/Conduletes/Alumínio Fundido.....	29
		2.5.2. Eletrocalhas, Leitões, Perfilados e Duto de Piso.....	29
		2.5.3. Eletrodutos de Aço.....	29
		2.5.4. Eletrodutos de PVC.....	29
		2.5.5. Tomadas e Interruptores / Espelhos.....	30
		2.5.6. Sistemas de Cabeamento Estruturado.....	30

A. Introdução

1.1. Aplicação da NR10

- A. A NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.
- B. As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe a NR 10.
- C. Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.
- D. Quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual (EPI) específicos e adequados às atividades desenvolvidas.
- E. A proteção dos circuitos elétricos deverá ser feita por disjuntores adequados, seguindo dimensionamento em projeto e características técnicas especificadas. Estes dispositivos serão utilizados para desligamento de circuitos e deverão possuir recursos para impedimento de reenergização e sinalização de advertência com indicação da condição operativa, como cadeados para intertravamento dos disjuntores gerais e placas de sinalização sobre condição de operação/não-operação e indicação de posição: Verde-"D", desligado e Vermelho-"L", ligado. Os disjuntores devem possuir recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado.
- F. O Construtor deverá providenciar esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.
- G. Ao final da obra a CONTRATADA deverá constituir e manter o Prontuário de Instalações Elétricas, contendo, no mínimo:
 - a) Unifilares atualizados das instalações elétricas com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.
 - b) conjunto de procedimentos e instruções técnicas e administrativas de segurança e saúde, implantadas e relacionadas a NR 10 e descrição das medidas de controle existentes;
 - c) documentação das inspeções e medições do sistema de proteção contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos;
 - d) especificação dos equipamentos de proteção coletiva e individual e o ferramental, aplicáveis conforme determina a NR 10;
 - e) documentação comprobatória da qualificação, habilitação, capacitação, autorização dos trabalhadores e dos treinamentos realizados;
 - f) resultados dos testes de isolamento elétrica realizados em equipamentos de proteção individual e coletiva;
 - g) certificações dos equipamentos e materiais elétricos em áreas classificadas;
 - h) relatório técnico das inspeções realizadas com recomendações, cronogramas de adequações, contemplando as alíneas de "a" a "f".

B. Memorial de Especificações de Materiais e Equipamentos

1. Instalações Elétricas

1.1. Sistema de Iluminação

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 desgorduramento 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 ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambiente de trabalho Parte 1: Interior – 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.

1.1.2. Tipo: Luminária circular em LED - 29W

1.1.2.1. Aplicação:

- A. Luminárias de embutir em forro para ambientes de trabalho.

1.1.2.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR IEC 62560:2013 – Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral para tensão > 50 V – Especificações de segurança;
- B. ABNT NBR IEC 62031:2013 – Módulos de LED para iluminação em geral – Especificações de segurança;
- C. ABNT IEC/PAS 62612:2013 – Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral – Requisitos de desempenho.

1.1.2.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Luminária painel de LED de embutir, placa de led 29W. Estrutura em alumínio. Difusor frontal em PMMA. Fluxo luminoso de 3000Lm, temperatura da cor 4000K. LED Driver de corrente constante. Tensão de alimentação Vac=110-240V 50/60Hz, Fp>0,8.
- 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: DORA da ITAIM Iluminação ou equivalente técnico.

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 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.

1.1.2.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

1.1.3. Tipo: Bloco Autônomo de Sobrepor em forro – Fluxeon-FL2/11SE - 1x9W

1.1.3.1. Aplicação:

- A. Luminárias de sobrepor em forro.

1.1.3.2. Normas Específicas:

- A. ABNT NBR 10898:1999 – Sistema de iluminação de emergência.

1.1.3.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Luminária construída em base e chassi refletor em ferro, com pintura eletrostática em epóxi na cor branca, tampas laterais em plástico branco, difusor prismático com inscrição em silk-screen. Deverá possuir, conforme indicação de projeto, as sinalizações de seta, saída de emergência, indicações, entre outros. As baterias que fornecerão energia para a luminária na falta de tensão em seus pólos de alimentação deverão ser seladas de níquel cádmio, livre de manutenção, com autonomia superior a 1 hora, tempo de recarga inferior a 24 horas (após descarga máxima).
- B. Tensão de entrada do sistema: 220V.
- C. Fluxo luminoso: 1800lm.
- D. Frequência: 60Hz.
- E. Deverá ser previsto recortes e adequações no forro para seu perfeito encaixe.
- F. Deverá ser previstas bordas e acessórios para fixação em forro especiais.
- G. Modelo de referência: modelo Fluxeon FLX1500 da Aureon ou equivalente técnico.

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.

1.1.3.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

1.2. Caixas

1.2.1. Caixas de Passagem e Derivação

1.2.1.1. Aplicação:

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

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.

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 condutes de alumínio fundido, com tampa em alumínio estampado e junta em borracha, conforme ABNT NBR 15701 – Condutes 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.

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.

1.2.1.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

1.3. Tomadas e Plugues de Energia

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

1.3.1.1. Aplicação:

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

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

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 (condute), 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.

1.3.1.4. Observações:

- A. Não se aplica.

1.3.1.5. Sistema de Medição:

- A. Por unidade instalada.

1.4. Condutores Elétricos

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)

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 nº's 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.

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.

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.

1.4.1.4. Observações:

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

1.4.1.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

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)

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 nº's 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.

1.4.2.2. Normas Específicas:

- A. NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado 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.

1.4.2.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Deverão ter cobertura e atender as prescrições da NBR 13248. Terão condutores em cobre nu, tempera 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.

1.4.2.4. Observações:

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

1.4.2.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

1.4.3. Tipo: Terminais e Luvas de Emenda

1.4.3.1. Aplicação:

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

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.

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.

1.4.3.4. Observações:

- A. Não se aplica.

1.4.3.5. Sistema de Medição:

- A. Pelo conjunto instalado.

1.4.4. Tipo: Identificadores e Acessórios para Cabos**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.

1.4.4.2. Normas Específicas:

- A. Não se aplica.

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 regulagem de 13,8 mm a 30,3 mm.

1.4.4.4. Observações:

- A. Não se aplica.

1.4.4.5. Sistema de Medição:

- A. Por conjunto instalado.

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.

1.5.1. Eletrodutos Metálicos

1.5.1.1. Aplicação:

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

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.

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.

1.5.1.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

1.5.2. Eletrodutos de PVC Rígido

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.

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.

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.

1.5.2.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

1.5.3. Eletrodutos Flexíveis

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 entropiso.

1.5.3.2. Normas Específicas:

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

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.

1.5.3.4. Observações:

- A. Não se aplica.

1.5.3.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

1.5.4. Eletrocalhas e Perfilados

1.5.4.1. Aplicação:

- A. Utilizada para grandes quantidades de cabos.

1.5.4.2. Normas Específicas:

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

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
- B. 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 as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores.
- C. 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.
- D. 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.

1.5.4.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

1.6. Quadros de Distribuição

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.

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.

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.

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
- C. Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarrachantes.

1.6.4. Características dos Componentes Elétricos dos Quadros de Distribuição

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.

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 $< 0,10\Omega$.
 - Carga: $< 0,15VA$.
 - Isolação da corrente de entrada: 2,5kV.
- C. Alimentação:
 - 110 a 415V AC ($\pm 10\%$), 5VA.
 - 125 a 250V DC ($\pm 20\%$), 3W.
- D. Características Mecânicas:
 - Grau de proteção (IEC 60529): IP 52 (face frontal) e IP 30 restante do dispositivo
- E. Condições de Operacionais:
 - Temperatura de operação: $-10^{\circ}C$ a $+55^{\circ}C$
 - Grau de Poluição: 2
- F. Comunicação:

- Porta RS485: 2 fios, acima de 19200 bauds, Modbus RTU, Circuito SELV, Tensão de Impulso 6kV (dupla isolamento)

G. 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.

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.
- B. Os transformadores de corrente devem atender a norma ABNT NBR 6856 – Transformador de corrente.

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.
- D. 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.
- E. 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.

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 compõe 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 ° 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.

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

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:
- <= 4,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV
 - <= 2,5 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III

<= 1,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II

<= 0,8 kV – Produtos especialmente protegidos – categoria I

■ Sistemas trifásicos:

<= 6,0 kV – Na entrada da instalação – categoria IV

<= 4,0 kV – Circuitos de distribuição e terminais – categoria III

<= 2,5 kV – Equipamentos de utilização – categoria II

<= 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;

G. Para o esquema de aterramento citado (TN-S) deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro.

H. Temperatura Operacional: -40° até + 65° C.

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

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)

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

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.

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.

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.

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.

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

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.

1.7.1. Caixa de Passagem Estampada/Condutetes/Alumínio Fundido

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

1.7.2. Quadros de Sobrepor Metálicos

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

1.7.3. Conector Borne Para Painel De Comando

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

1.7.4. Contatores

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

1.7.5. Disjuntores de Baixa Tensão/Minidisjuntores/Dispositivos DR

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

1.7.6. Eletrocalhas, Leitões, Perfilados e Duto de Piso

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

1.7.7. Eletrodutos de Aço

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

1.7.8. Eletrodutos de PVC

- A. Paschoal Thomeu
- B. Dutoplast
- C. Tigre

- D. Amanco
- E. Wetzel

1.7.9. Fios e Cabos

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

1.7.10. Fita Isolante

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

1.7.11. Lâmpadas

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

1.7.12. Luminárias

- A. Itaim
- B. Philips
- C. Vichenza
- D. Indelpa
- E. Lumicenter

1.7.13. Luminária Autônoma de Emergência

- F. Aureon
- G. Pial Legrand
- H. Unitron
- I. Gevi Gama
- J.

1.7.14. Plugue e Tomada

- A. Pial Legrand
- B. Steck
- C. Schneider

1.7.15. Reatores

- A. Osram
- B. Philips

1.7.16. Tomadas e Interruptores / Espelhos

- A. Schneider
- B. Siemens
- C. Bticino
- D. Pial Legrand
- E. Primelétrica
- F. Steck

1.7.17. DPS

- A. Schneider
- B. Siemens
- C. MTM
- D. Liebert

2. Instalações de Telecomunicações

2.1. Cabeamento Estruturado

2.1.1. Normas e Padrões para Instalações de Cabeamento Estruturado

- A. Todos os materiais a serem utilizados na instalação deverão obedecer às seguintes normas:
- B. A Norma NBR 14565/2000 da ABNT - Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada
- C. TIA/EIA-568-B.1 - General Requirements, TIA/EIA-568-B.2 - Balanced Twisted Pair Cabling Components, TIA/EIA-568-B.2-1 - Balanced Twisted Pair Cabling Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 Ohms category 6 cabling
- D. TIA/EIA-568-B.3 - Optical Fiber Cabling Components Standard
- E. TIA/EIA-569-A - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- F. TIA/EIA-606 - The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings
- G. TIA/EIA-607 - Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications
- H. Prática 235-510-600 da Telebrás – Projetos de Redes Telefônicas em Edifícios.
- I. Normas e práticas pertinentes da Telebrás
- J. Normas da concessionária de telefonia local (Telefônica, como também de outras concessionárias das quais o CONTRATANTE seja cliente).
- K. Administração do Sistema de Cabeamento Estruturado
- L. Deverá ser realizada de acordo com a Norma TIA/EIA-606 e NBR 14565 da ABNT.
- M. A Norma exige identificadores para todos os elementos da infra-estrutura, quais sejam: caminhos (eletrocalhas e eletrodutos), cabos principais e secundários, emendas, tomadas de telecomunicações, espaços (ATs, Sala de Equipamentos, etc.), sistema de aterramento, entre outros.
- N. Deverão também ser definidos Registros que detalhem os relacionamentos entre os componentes da infra-estrutura, conforme determinado pela Norma TIA/EIA-606.
- O. É de responsabilidade do shopping, a interligação do DG do prédio com o ponto de entrada de telecomunicações indicada em projeto.

2.2. 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.

2.2.1. Eletrodutos Metálicos

2.2.1.1. Aplicação:

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

2.2.1.2. Normas Específicas:

- A. NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação
- B. NBR NM-ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca - Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação

2.2.1.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Serão rígidos, de aço carbono, com revestimento protetor, rosca cônica conforme NBR 6414 e com costura. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura "classe pesada". Possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes. Os eletrodutos deverão ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. 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.
- B. Para instalações aparentes não expostas ao tempo (internas), ou enterrados 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)
- C. Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da Norma 5598 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados.

2.2.1.4. Observações:

- A. A bitola mínima para eletrodutos é de 1"

2.2.1.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

2.2.2. Eletrodutos de PVC Rígido

2.2.2.1. Aplicação:

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

2.2.2.2. Normas Específicas:

- A. NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido.
- B. NBR-6233 - Eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta - Verificação da estanqueidade à pressão interna.
- C. MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.

2.2.2.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da "Classe A". 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.

2.2.2.4. Observações:

- A. A bitola mínima para eletrodutos é de 1"

2.2.2.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

2.2.3. Eletrodutos Flexíveis

2.2.3.1. 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 entepiso.

2.2.3.2. Normas Específicas:

- A. Não se aplica

2.2.3.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Serão metálicos, de aço zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC auto-extinguível, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 1".

2.2.3.4. Observações:

- A. Não se aplica.

2.2.3.5. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

2.2.4. Eletrocalhas e Perfilados

2.2.4.1. Aplicação:

- A. Utilizada para grandes quantidades de cabos.

2.2.4.2. Normas Específicas:

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

2.2.4.3. 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
- B. 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 as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores. 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 isolação dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

2.2.4.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado.

2.3. Condutores

2.3.1. Tipo: Cabos UTP de Categoria 6

2.3.1.1. Aplicação:

- A. Destinados a distribuição horizontal

2.3.1.2. Características Técnicas / Especificação:

- A. Possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma **ANSI/TIA/EIA-B.2-1 CATEGORIA 5e**.
- B. O cabo utilizado deverá possuir certificação compulsória da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) nos termos do "Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos de Telecomunicações" conforme certificação **Anatel definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004**, impressa na capa externa.
- C. Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3ª Parte;
- D. Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos;
- E. Capa externa em composto retardante à chama, com baixo nível de emissão de fumaça (**LSZH**);
- F. Deverá ser apresentado através de catálogos ou proposta técnica de produto do fabricante, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT (dB), RL (dB), ACR (dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550 Mhz;
- G. O fabricante deverá possuir Certificado **ISSO 9001** e **ISSO 14001**.
- H. Fornecimento e instalação de cabos de pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 24 AWG, isolados em composto especial de polietileno. Capa externa em PVC não propagante a chama e sem halogênios, com marcação sequencial métrica, NVP mínimo de 68%, e construídos conforme as normas ISSO/IEC 11801; EM 50173 3 ANSI/TIA /EIA 568 - B 2-1.
- I. Especificação:
- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Cabo: | UTP (Unshielded Twisted Pair) |
| Tipo: | Categoria 6 |
| Quantidade de pares: | 04 |
| Dist. Máx. permitida: | 90 metros |
| Cor: | Azul |
| Bitola Externa: | ~6,0 mm |
- J. Montagem do Cabo: A fixação dos condutores do cabo UTP ao conector RJ-45 deve obedecer à seguinte polaridade (T568A):

PINO	COR	OBSERVAÇÕES
1	Branco do par branco/verde	Par 3
2	Verde	Par 3
3	Branco do par branco/laranja	Par 2
4	Azul	Par 1

5	Branco do par branco/azul	Par 1
6	Laranja	Par 2
7	Branco do par branco/marrom	Par 4
8	Marrom	Par 4

- K. A identificação deve ser colocada a uma distância, conforme descrita a seguir, de modo que a visualização desta não seja prejudicada, conforme descrito abaixo:

Distância do conector RJ-45 do lado do Patch Panel (•+/- 1,0 cm).

Distância do conector RJ-45 do lado da estação de trabalho (•+/- 20,0 cm).

- L. Do lado da estação de trabalho a identificação deverá ser sequencial, conforme mostrado em projeto.
- M. No lance dos cabos deve ser considerada uma folga (slack) em ambas as extremidades que deverão atender as seguintes medidas:

No lado do Armário de Telecomunicações (rack): 3 m

No lado da estação de trabalho: 0,3 m

2.3.1.3. Observações:

- A. Os cabos deverão ser identificados utilizando marcadores para condutores elétricos confeccionados em PVC flexível, com inscrição em baixo relevo, em fundo amarelo e letras pretas, com diâmetro adequado a bitola do cabo, de maneira a não produzir esmagamento da seção do cabo e de modo que estes não deslizem pelo cabo indicando o número do terminal da estação de trabalho correspondente.

2.3.1.4. Sistema de Medição:

- A. Por metro instalado

2.3.2. Tipo: Patch Cords em cobre e Line Cords em Cobre

- A. O Patch cord é utilizado para a interligação do Switch ao patch panel.
- B. O Line Cord interliga os pontos locados na caixa embutida no piso até o usuário (computador).
- A. A Anatel regulamentou que os Patch Cords comercializados a partir de 30 de novembro de 2007 devem atender aos requisitos mínimos da norma EIA/TIA 568-B.2 para Categoria 6.
- A. Serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), categoria 6, nas dimensões definidas em projeto e planilha, flexíveis, 250 MHz, com 4 pares trançados, com conectores RJ-45 machos (plugs) na polaridade T568A, isolados em composto especial de polietileno e capa externa em PVC não propagante a chama e sem halogênios. Os patch cords deverão ser confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação de categoria 6 do fabricante.

2.3.2.1. Observações:

- A. O line Cord e patch cord a serem fornecidos deverão possuir certificação compulsória da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) nos termos do "Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos de Telecomunicações" anexo à Resolução 242/2000 da ANATEL.

2.3.2.2. Sistema de Medição:

- A. Por unidade.

2.3.3. TIPO: Abraçadeiras de Velcro

2.3.3.1. Aplicação:

- A. Utilizada para agrupamento de cabos

2.3.3.2. Normas Específicas:

- A. Serão utilizadas abraçadeiras de Velcro com dimensões de 13 mm de largura e 38 mm de comprimento. Deverão ter durabilidade média de 20.000 ciclos e quando imerso em água manter em cerca de 50 % sua força, recuperando-a totalmente quando seca.
- B. Deverá estar incluso no fornecimento dos cabos UTP e de fibra óptica para instalação em toda a instalação nas ca-lhas, eletrocalhas, racks e em toda a infra estrutura.

2.3.3.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Por unidade

2.3.4. Tipo: Certificação do Cabeamento Estruturado

2.3.4.1. Aplicação:

- A. Verificação dos parâmetros conforme descrito abaixo:

2.3.4.2. Normas Específicas:

- B. Não se aplica

2.3.4.3. Características Técnicas / Especificação:

- A. Deverão ser entregues relatórios de todos os pontos lógicos na forma impressa e também em meio magnético (CD).
- B. A solução e execução dos serviços de instalação deverá ser executado por integrador homologado pelo fabricante que ofereça garantia mínima de 15 anos na instalação e nos componentes (incluindo todos os componentes da ins-talação, deverá ser garantida a substituição de componente defeituoso sem ônus para o CONTRATANTE durante a vigência da garantia).
- C. A empresa contratada deverá apresentar previamente, para a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE, relatório impresso de, pelo menos, um ponto lógico, para que esta confira os parâmetros calibrados no aparelho e autorize a certifica-ção dos pontos lógicos restantes.
- D. Para os componentes Categoria 5e, a certificação deverá ser realizada com equipamento Analisador de Rede Local de acordo com as Normas TIA/EIA-568-B.2-1, TIA/EIA-568-B.2 e TIA/EIA-568-B.1.
- E. Por fim, deve ser entregue ao CONTRATANTE documentação de garantia de 15 anos do sistema de cabeamento es-truturado antes do recebimento provisório. A não entrega da documentação solicitada por este item da especifica-ção implicará na retenção de 10% do valor total da obra contratada pelo CONTRATANTE.

2.3.4.4. Sistema de Medição:

- A. Por ponto instalado.

2.4. Plugues e Caixas

2.4.1. Tipo: Tomada RJ-45

2.4.1.1. Normas Específicas:

- A. TIA/EIA-569-A - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces

2.4.1.2. Características Técnicas / Especificação:

- A. As tomadas serão do tipo modular, padrão RJ-45, tipo fêmea (jack), 8 pinos, categoria 6, 250 MHz, com vias de contato planas, não blindada, terminais de conexão em cobre berílio, padrão 110 IDC para cabos com bitola 22 a 26 AWG, polaridade T568A, com corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0), e fornecidas com protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal contra poeira.
- B. Os ícones de Identificação deverão ser utilizadas plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal da tomada RJ-45, para identificação externa dos pontos, de acordo com a Norma TIA/EIA-606. Além disso, no espelho da caixa de piso deverá haver uma plaqueta plástica colorida removível para sinalizar se o ponto está configurado para operar com voz ou com dados.

2.4.1.3. Sistema de Medição:

- A. Por unidade.

2.5. 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.

2.5.1. Caixa de Passagem Estampada/Conduletes/Alumínio Fundido

- A. Paschoal Thomeu
B. Wetzell
C. Daisa

2.5.2. Eletrocalhas, Leitões, Perfilados e Duto de Piso

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

2.5.3. Eletrodutos de Aço

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

2.5.4. Eletrodutos de PVC

- A. Paschoal Thomeu
B. Dutoplast

- C. Tigre
- D. Wetzel

2.5.5. Tomadas e Interruptores / Espelhos

- A. Schneider
- B. Siemens
- C. Bticino
- D. Pial Legrand
- E. Primelétrica

2.5.6. Sistemas de Cabeamento Estruturado

- A. Commscope
- B. Nexans
- A. Furukawa
- B. Panduit
- C. AMP
- D. Beldem