

## **Memorial Descritivo**

### **1. Projeto de Instalações Elétricas e de Telecomunicações**

#### **1.1. Apresentação**

O Projeto de Instalações Elétricas e de Telecomunicações do Mirante Boa Vista, localizado em Rancho Queimado/SC foi elaborado com base nas informações disponibilizadas e nas decisões, anseios e expectativas do Cliente, levando-se em consideração as exigências das Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e da Concessionária de energia local, CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., bem como, em Manuais e Especificações Técnicas de Fabricantes.

#### **1.2. Objetivo**

Este Memorial Técnico Descritivo tem por objetivo estabelecer o padrão das instalações elétricas, de telecomunicações e de iluminação do Empreendimento, através da utilização de componentes adequados, compatíveis com as condições de operação e do ambiente a que forem submetidos, e de luminárias/projetores de alta eficiência, baseadas na tecnologia LED (Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz).

Além disso, o referido Memorial tem a finalidade de orientar o desenvolvimento dos serviços de implantação da infraestrutura e das instalações, estabelecendo as condições técnicas mínimas a serem seguidas e regendo a aplicação e o uso dos materiais necessários.

#### **1.3. Normas de Referência**

Excetuando-se onde especificamente mencionado em contrário, o Projeto em questão deve estar de acordo, em seu conjunto, com as últimas revisões das Normas das seguintes organizações:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL;
- Concessionária de Energia Elétrica Local – CELESC;
- Illuminating Engineering Society of North America – IESNA;
- American National Standards Institute – ANSI;
- Institute Electrical and Eletronics Engineers – IEEE;
- National Electrical Manufactures Association – NEMA;
- National Electrical Code – NEC;
- American Society for Testing and Materials – ASTM;
- International Electrical Commission – IEC;
- Insulated Power Cable Engineers Association – IPCEA;
- International Organization for Standardization – ISO.

Por outro lado, deverão ser observadas as seguintes Normas de referência:

- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão e demais Normas atinentes;
- CELESC Norma Técnica E-313.0044 – Iluminação Pública;
- CELESC Norma Técnica N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição;

- CELESC Norma Técnica DPSC / NT-03 - Fornecimento de Energia Elétrica à Edifícios de Uso Coletivo;
- CELESC Norma Técnica N-321.0002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;
- ABNT NBR 5419-1 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas - Parte 1: Princípios Gerais;
- ABNT NBR 5419-2 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas - Parte 2: Gerenciamento de Risco;
- ABNT NBR 5419-3 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas - Parte 3: Danos Físicos a Estruturas e Perigos à Vida;
- ABNT NBR 5419-4 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas - Parte 4: Sistemas Elétricos e Eletrônicos Internos na Estrutura;
- ABNT NBR IEC 60947-5-1 - Dispositivos de Manobra e Controle de Baixa Tensão. Parte 5-1: Dispositivos e Elementos de Comutação para Circuitos de Comando - Dispositivos Eletromecânicos para Circuito de Comando;
- ABNT NBR IEC 60947-1 - Dispositivo de Manobra e Comando de Baixa Tensão. Parte 1: Regras Gerais;
- ABNT NBR IEC 60947-2 - Dispositivo de Manobra e Comando de Baixa Tensão. Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão. Parte 1: Conjuntos com Ensaio de Tipo Totalmente Testados (TTA) e Conjuntos com Ensaio de Tipo Parcialmente Testado (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão. Parte 2: Requisitos Particulares para Linhas Elétricas Pré-Fabricadas (Sistemas de Barramentos Blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão. Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização - Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 62208 - Invólucros Vazios Destinados à Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão — Requisitos Gerais;
- ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e similares;
- ABNT NBR NM 61008-1 - Interruptores a Corrente Diferencial-Residual para Usos Domésticos e Análogos sem Dispositivo de Proteção Contra Sobrecorrentes (RCCB) - Parte 1: Regras Gerais (IEC 61008-1:1996, MOD);
- ABNT NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão - Parte 1: Dispositivos de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho e Métodos de ensaio;
- ABNT NBR NM 60669-1 - Interruptores para Instalações Elétricas Fixas Domésticas e Análogas - Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);
- ABNT NBR IEC 60669-2-1, Interruptores para Instalações Elétricas Fixas Residenciais e Similares – Parte 2-1: Requisitos Particulares - Interruptores Eletrônicos;
- ABNT NBR 15715 - Sistemas de Dutos Corrugados de Polietileno (PE) para Infraestrutura de Cabos de Energia e Telecomunicações – Requisitos;

- ABNT NBR 15465 - Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR-5598 - Eletroduto de Aço-Carbono e Acessórios, com Revestimento Protetor e Rosca BSP - Requisitos;
- ABNT NBR 5624 - Eletroduto Rígido de Aço-Carbono, com Costura, com Revestimento Protetor e Rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos;
- ABNT NBR 6689 - Requisitos Gerais para Condutos de Instalações Elétricas Prediais;
- ABNT NBR 5471 - Condutores Elétricos;
- ABNT NBR NM 280 - Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR NM 244, Condutores e Cabos Isolados – Ensaio de Centelhamento;
- ABNT NBR 6251 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1,0 kV a 35,0 kV — Requisitos Construtivos;
- ABNT NBR 7286 - Cabos de Potência com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1,0 kV a 35,0 kV — Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR 13248 - Cabos de Potência e Condutores isolados sem Cobertura, não Halogenados e com Baixa Emissão de Fumaça, para Tensões até 1 kV - Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR NM 243 - Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) ou Isolados com Composto Termofixo Elastomérico, para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Inspeção e Recebimento;
- ABNT NBR NM 247-1, Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V – Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60227-1, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2, Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3, Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores Isolados (sem cobertura) para Instalações Fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR NM 247-5, Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 5: Cabos Flexíveis (Cordões) (IEC 60227-5, MOD);
- ABNT NBR NM 287-1, Cabos Isolados com Compostos Elastoméricos Termofixos, para Tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60245-1, MOD);
- ABNT NBR NM 287-2, Cabos Isolados com Compostos Elastoméricos Termofixos, para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60245-2 MOD);
- ABNT NBR NM 287-3, Cabos Isolados com Compostos Elastoméricos Termofixos, para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Cabos Isolados com Borracha de Silicone com Trança, Resistentes ao Calor (IEC 60245-3 MOD);
- ABNT NBR NM 287-4, Cabos Isolados com Compostos Elastoméricos Termofixos, para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 4: Cordões e Cabos Flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD);

- ABNT NBR 6148 - Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões até 750 V - Sem Cobertura;
- ABNT NBR 6524 – Fios e Cabos de Cobre Duro e Meio Duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalações Aéreas e demais Normas atinentes;
- ABNT NBR 5349 – Cabos Nús de Cobre Mole para Fins Elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 13571 – Haste de Aterramento Aço-Cobreada e Acessórios – Especificação;
- ABNT NBR 14136 - Versão Corrigida 4 - Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20 A/250 V em Corrente Alternada – Padronização;
- ABNT NBR NM 60884-1 - Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo - Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60884-1:2006, MOD);
- ABNT NBR IEC 60884-2-2, Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo – Parte 2-2: Requisitos Particulares para Tomadas para Aparelhos;
- ABNT NBR 5370 - Conectores de Cobre para Condutores Elétricos em Sistemas de Potência;
- ABNT NBR NM 60454-1, Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-2, Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 2: Métodos de Ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-3, Fitas Adesivas Sensíveis à Pressão para Fins Elétricos – Parte 3: Especificações para Materiais Individuais - Folha 1: Filmes de PVC com Adesivos Sensíveis à Pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de Ambientes de Trabalho – Parte 1: Interior;
- ABNT NBR 10898 - Sistema de Iluminação de Emergência;
- ABNT NBR 5444 - Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais;
- ABNT NBR 17240 – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio – Projeto, Instalação, Comissionamento e Manutenção de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio - Requisitos;
- ABNT NBR 9077 - Saídas de Emergência em Edifícios;
- ABNT NBR 08806 - Condições Básicas para Projeto de Ar Condicionado;
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego / Norma Regulamentadora 10 (NR10) – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Em qualquer caso, deverão ser atendidas as exigências mínimas da ABNT.

No presente Projeto, os componentes utilizados na instalação deverão satisfazer as Normas Brasileiras que lhes sejam aplicáveis (últimas edições) e, na falta destas, as Normas IEC e ISO.

Na inexistência de Normas Brasileiras, IEC ou ISO, os componentes serão selecionados com base em Norma Regional, Norma Estrangeira reconhecida ou, na falta destas, mediante acordo especial entre o responsável pela obra na qual as instalações elétricas se inserem e o responsável pelas instalações. Os mesmos deverão possuir características compatíveis com as condições elétricas, operacionais e ambientais a que forem submetidos.

Se o componente selecionado não reunir, originalmente, essas características, deverão ser providas medidas compensatórias, capazes de compatibilizá-las com as exigências da aplicação.

Placas, etiquetas e outros meios adequados de identificação deverão permitir identificar a finalidade dos dispositivos de comando, manobra e/ou proteção. As linhas elétricas serão dispostas ou marcadas de modo a permitir sua identificação quando da realização de verificações, ensaios, reparos ou modificações na instalação.

Tais requisitos deverão ser considerados pelo Executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado nas plantas do Projeto e neste Caderno técnico.

#### **1.4. Estimativa de Cargas e Demanda Provável do Empreendimento**

A previsão de cargas foi efetuada obedecendo às prescrições da Norma ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de BT – Baixa Tensão e demais normas atinentes, bem como, em informações disponibilizadas pelo Cliente.

As cargas referentes à iluminação foram determinadas em função das características dos ambientes, bem como, das estruturas externas existentes. Por igual, as quantidades e as respectivas cargas inerentes aos pontos de tomada de uso geral foram estabelecidas com base nos perímetros e nas classificações destes ambientes, seguindo os distanciamentos previstos em Norma, bem como, os apontamentos do Cliente. Com relação aos pontos de tomada de uso específico, relatamos que suas respectivas cargas foram baseadas nas potências dos aparelhos e equipamentos previstos e, também, em especificações técnicas de Fabricantes/Fornecedores, respeitando as potências mínimas individuais indicadas pela Concessionária CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.

O dimensionamento da entrada trifásica de energia elétrica foi fundamentado nas orientações e diretrizes das Normas CELESC N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição:

Potência Instalada do Empreendimento = 34,16 kW;

Demanda Provável do Empreendimento = 30,88 kVA;



## 1.5. Entrada de Serviço de Energia Elétrica

O padrão de entrada de energia elétrica obedeceu às exigências da Concessionária Concessionária CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A., com especial atenção às recomendações das Normas CELESC N-321.0001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição. As referidas Normas da Concessionária local fixam os procedimentos a serem seguidos em projetos e execuções de entradas de serviço de unidades consumidoras em BT – Baixa Tensão, a partir de redes de distribuição aéreas, em toda a área de concessão da CELESC.

Segue abaixo as informações do Item 7.1 - Dimensionamento de Componentes da Entrada de Energia Elétrica – Tabela 1 – Tensão de Fornecimento de 380/220V e 440/220V.

| Tipo e Tensão                   | Categoria | Carga Total Instalada na Unidade Consumidora (kW) | Demanda (kVA)        | Proteção Geral Disjuntor (A) |                  | Número de |      | Ramal de Ligação e Carga |          | Ramal de Entrada e Saída   |                     | Condutor de Proteção Aterramento | Eletroduto                        |             | Pontelete de Ferro Galvanizado |
|---------------------------------|-----------|---|----------------------|------------------------------|------------------|-----------|------|--------------------------|----------|--|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------------------------|
|                                 |           |   |                      |                              |                  | Fases     | Fios | Aéreos multiplexados     |          | Método de instalar embutido (B1) ou subterrâneo (D) NBR 5410 - Cobre |                     |                                  | Aparente ou embutido em alvenaria | Subterrâneo |                                |
|                                 |           |   |                      | IEC/DIN                      | NEMA             |           |      | Cobre                    | Alumínio | XLPE/HEPR /EPR 90°C  | Isolação PVC 70°C   |                                  |                                   |             | Tamanho Nominal (pol)          |
| Monofásico 220 V Ver nota 7     | A1        | $0 < C \leq 8$                                    |                      | 40                           | 40               | 1         | 2    | 10                       | 10       | 10   | 10                  | 10                               | 3/4                               | 1           | 1 1/2                          |
|                                 | A2        | $8 < C \leq 11$                                   |                      | 50                           | 50               | 1         | 2    | 10                       | 10       | 10   | 10                  | 10                               | 3/4                               | 1           | 1 1/2                          |
|                                 | A3        | $11 < C \leq 13$                                  |                      | 63                           | 60               | 1         | 2    | 10                       | 10       | 10   | 16                  | 10(16) <sup>4</sup>              | 3/4(1) <sup>8</sup>               | 1           | 1 1/2                          |
|                                 | A4        | $13 < C \leq 15$                                  |                      | 70                           | 70               | 1         | 2    | 10                       | 16       | 10   | 16                  | 10(16) <sup>4</sup>              | 3/4(1) <sup>8</sup>               | 1           | 1 1/2                          |
| Monofásico 440/220 V Ver Nota 7 | M1        | $0 < C \leq 17$                                   |                      | 50                           | 50               | 1         | 3    | 10                       | 10       | 10   | 10                  | 10                               | 1                                 | 1 1/2       | 1 1/2                          |
|                                 | M2        | $17 < C \leq 22$                                  |                      | 63                           | 60               | 1         | 3    | 10                       | 10       | 10(16) <sup>4</sup>  | 16                  | 10(16) <sup>4</sup>              | 1                                 | 1 1/2       | 1 1/2                          |
|                                 | M3        | $22 < C \leq 30$                                  |                      | 70                           | 70               | 1         | 3    | 10                       | 16       | 16   | 25                  | 16                               | 1 1/4                             | 1 1/2       | NÃO                            |
|                                 | M4        | $30 < C \leq 40$                                  | 80/90 <sup>1,9</sup> | 90 <sup>1</sup>              | 1                | 3         | 16   | 25                       | 25       | 35   | 16                  | 1 1/4                            | 1 1/2                             | NÃO         |                                |
|                                 | M5        | $40 < C \leq 50$                                  | 100 <sup>1,3</sup>   | 100 <sup>1,3</sup>           | 1                | 3         | 16   | 25                       | 25       | 35   | 16                  | 1 1/4                            | 1 1/2                             | NÃO         |                                |
| Bifásico 380/220V Ver nota 7    | B1        | $15 < C \leq 20$                                  |                      | 50                           | 50               | 2         | 3    | 10                       | 10       | 10   | 10                  | 10                               | 1                                 | 1 1/2       | 2                              |
|                                 | B2        | $20 < C \leq 25$                                  |                      | 63                           | 60               | 2         | 3    | 10                       | 10       | 10(16) <sup>4</sup>  | 16                  | 10(16) <sup>4</sup>              | 1                                 | 1 1/2       | 2                              |
| Trifásico 380/220V Ver nota 6   | C1        | $25 < C \leq 50$                                  | $0 < D \leq 20$      | 40                           | 40               | 3         | 4    | 10                       | 10       | 10   | 10                  | 10                               | 1                                 | 1 1/2       | 2                              |
|                                 | C2        |   | $20 < D \leq 30$     | 50                           | 50               | 3         | 4    | 10                       | 10       | 10   | 10                  | 10                               | 1                                 | 1 1/2       | 2                              |
|                                 | C3        |   | $30 < D \leq 38$     | 63                           | 60               | 3         | 4    | 10                       | 16       | 10(16) <sup>4</sup>  | 16                  | 10(16) <sup>4</sup>              | 1 1/4                             | 2           | NÃO                            |
|                                 | C4        |   | $38 < D \leq 45$     | 70                           | 70               | 3         | 4    | 16                       | 25       | 16   | 25                  | 16                               | 1 1/2                             | 2           | NÃO                            |
|                                 | C5        | $50 < C \leq 75$                                  | $45 < D \leq 55$     | 80/90 <sup>1,9</sup>         | 90 <sup>1</sup>  | 3         | 4    | 25                       | 35       | 25   | 35                  | 16                               | 1 1/2                             | 2           | NÃO                            |
|                                 | C6        |   | $55 < D \leq 65$     | 100 <sup>1</sup>             | 100 <sup>1</sup> | 3         | 4    | 25                       | 35       | 25   | 35                  | 16                               | 1 1/2                             | 2           | NÃO                            |
|                                 | C7        |   | $65 < D \leq 75$     | 125 <sup>1</sup>             | 125 <sup>1</sup> | 3         | 4    | 35                       | 50       | 35(50) <sup>4</sup>  | 50(70) <sup>4</sup> | 16(25/35) <sup>4</sup>           | 2                                 | 3           | NÃO                            |

NOTAS:

1. Utilizar caixa específica tipo MEE de 680 x 550 x 250mm (A x L x P) ou de policarbonato agrupada para trifásico. Também utilizar a caixa MEE na tensão 440/220V quando for instalado o disjuntor tipo em caixa moldada.

2. Para agrupamento com mais de três medições consultar a norma para edifícios de uso coletivo.

3. Aplicável a atendimento de unidade consumidora com transformador exclusivo de 37,5 kVA ou 50kVA na tensão de 440/220V.

4. Usar cabo de maior seção quando ramal for subterrâneo, agrupado com 02 ramais ou com isolação em PVC 70°C. O cabo isolado em PVC 70°C não se aplica ao kit postinho.

5. Carga instalada acima de 75 kW, o atendimento deve ser em tensão primária de distribuição, observadas as exceções previstas no Art. 13 da Resolução ANEEL 414/2010.

6. Para ligação trifásica em 380/220V deverá ser calculada a demanda para o dimensionamento a critério do projetista, limitada a carga instalada de 75 kW.

7. Para ligação monofásica em 440/220V, bifásica em 380/220V e trifásica, utilizar caixa para medidor trifásico. Caixa monofásica somente até 15 kW.

8. Utilizar a maior bitola do eletroduto quando for utilizado cabo de 16mm2.

9. Utilizar disjuntor IEC/DIN de 90 A quando disponível no mercado.

NOTAS:

- Utilizar caixa específica tipo MEE de 680 x 550 x 250mm (A x L x P) ou de polycarbonato agrupada para trifásico. Também utilizar a caixa MEE na tensão 440/220V quando for instalado o disjuntor tipo em caixa moldada.
- Para agrupamento com mais de três medições consultar a norma para edifícios de uso coletivo.
- Aplicável a atendimento de unidade consumidora com transformador exclusivo de 37,5 kVA ou 50kVA na tensão de 440/220V.
- Usar cabo de maior seção quando ramal for subterrâneo, agrupado com 02 ramais ou com isolação em PVC 70°C. O cabo isolado em PVC 70°C não se aplica ao kit postinho.
- Para instalação acima de 75 kW, o atendimento deve ser em tensão primária de distribuição, observadas as exceções previstas no Art. 13 da Resolução ANEEL 414/2010.
- Para ligação trifásica em 380/220V deverá ser calculada a demanda para o dimensionamento a critério do projetista, limitada a carga instalada de 75 kW.
- Para ligação monofásica em 440/220V, bifásica em 380/220V e trifásica, utilizar caixa para medidor trifásico. Caixa monofásica somente até 15 kW.
- Utilizar a maior bitola do eletroduto quando for utilizado cabo de 16mm<sup>2</sup>.
- Utilizar disjuntor IEC/DIN de 90 A quando disponível no mercado.

De acordo com a Norma CELESC N-321.0001, os condutores do ramal de entrada deverão ser dimensionados e instalados pelo interessado. Em função da carga total instalada e demanda provável da unidade consumidora, seleciona-se o dispositivo de proteção geral e os respectivos condutores do ramal de entrada, de acordo com a Tabela do Item 7.1 - CELESC N-321.0001, observando-se, igualmente, a equivalência da categoria de atendimento.

Com base na carga total instalada e demanda provável da unidade consumidora (**Carga Total Instalada = 34,16kW e Demanda Provável = 30,88 kVA**) apresentada no Item 1.4 deste Memorial Descritivo e, também, na Tabela do Item 7.1 - CELESC N-321.0001, verificamos que o

fornecimento de energia elétrica deverá ser efetuado em tensão secundária de distribuição, categoria de atendimento C3, trifásica, a quatro fios (3 x 16,0 mm<sup>2</sup> + N 16,0 mm<sup>2</sup>, ou seja, três fases + neutro), com tensão nominal de 380/220 V, através de ramal de carga subterrâneo, partindo da Mureta de Alvenaria, localizada no limite da propriedade.

Ainda conforme Tabela do Item 7.1 - CELESC N-321.0001, observamos que o aterramento da entrada de serviço de energia elétrica deverá ser executado com cabo de cobre nú de seção nominal mínima 16,0 mm<sup>2</sup>, incluindo Disjuntor Geral Trifásico de 63 A.

Os condutores do ramal de entrada deverão ser de cobre, unipolares, formados por fios de cobre nú, têmpera mole, encordoamento com formação classe 4, 5 e 6, isolamento em composto termofixo HEPR (EPR/B) – 90°C (regime permanente – 90°C, regime de sobrecarga – 130°C e regime de curto-circuito – 250°C), cobertura de PVC antichama (PVC ST2), isolamento para 0,6/1,0 kV, com características especiais quanto a baixa emissão de fumaça, não propagação e auto-extinção do fogo. Na utilização de cabos flexíveis classes 4, 5 e 6, conforme NBR-NM 247-3, todos os condutores devem ser de mesma classe e em suas pontas devem ser instalados terminais do tipo ilhós (pino tubular) fabricado em cobre com camada de estanho, isolado com luva de polipropileno ou nylon, com comprimento da região de prensagem de 25,0 mm, para ligação ao borne do medidor.

Para o presente Projeto, os condutores fase e neutro dos cabos deverão ser identificados de forma permanente com base nas seguintes cores: Fase A: **Preto** | Fase B: **Branco ou Cinza** | Fase C: **Vermelho** | Neutro: **Azul claro** | Terra: **Verde**. A utilização de anilhas de identificação para os condutores também poderá ser providenciada.

Os condutores do ramal de entrada deverão ser instalados em eletrodutos e ter comprimento suficiente para atingir desde o ponto de entrega até o terminal do dispositivo de proteção da entrada consumidora. Não poderá haver emenda de condutores no interior do eletroduto. O condutor neutro não deverá possuir dispositivo que permita o seu seccionamento, sendo nele vedado o uso de chave, disjuntor ou fusível, exceto quando da existência de geração própria.

## 1.6. Sistema de Medição

O sistema de medição do Mirante Boa Vista será constituído por um Quadro de Medição, instalado em Mureta de Alvenaria, Padrão CELESC, rebocada, pintada, localizada no limite do terreno com a propriedade adjacente.

A proteção da Unidade Consumidora se encontra apresentada no Diagrama Unifilar e no Quadro de cargas, conforme PMRQ003.IBR.ELE.PE.2003.DIA.R0. A referida proteção obedeceu ao padrão estabelecido no Item 7.1 - Dimensionamento de Componentes da Entrada de Energia Elétrica – Tabela 1 – Tensão de Fornecimento de 380/220V e 440/220V.

A seção nominal do alimentador foi dimensionada a partir da distância física do Quadro de Medição até o Quadro Geral da Unidade Consumidora (Queda de Tensão), respeitando a seção nominal mínima exigida pela Concessionária Celesc, através da Tabela 1 – Tensão de Fornecimento de 380/220V e 440/220V.

No interior do Quadro de Medição deverão ser instalados Dispositivos de Proteção Contra Surtos - DPS, o qual será do tipo 3 x (VLC 275 V/20 kA Classe I), com proteção através de disjuntor monopolar - **1x25A**, alimentado por condutores **3#4,0 mm<sup>2</sup> - 450/750V**. As saídas dos referidos dispositivos deverão ser interligadas à Barra de Terra do Quadro de Medição.

## 1.7. Aterramento

A malha de aterramento será responsável pelo aterramento de todos equipamentos e dispositivos utilizados, partes metálicas não condutoras e neutro da instalação. Dessa forma, o neutro da entrada de energia elétrica deverá ser aterrado, juntamente com a caixa de medição.

A malha de aterramento será composta de três (03) hastes de aterramento de aço-cobre, alta camada, 254 micra, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm / 16 x 2.400 mm, cravadas em linha ou em malha triangular, distanciadas em intervalos maiores ou iguais a 3,0 m, interligadas com cabo de cobre nú, seção nominal de 95,0 mm<sup>2</sup>, conforme exigência da Norma da Concessionária, através de conectores grampo para cabo e haste tipo GTDU ou GAR.

Na primeira haste da malha de aterramento deverá ser instalada uma (01) caixa de inspeção de dimensões internas e externas, respectivamente, 30 x 30 x 40 / 50 x 50 x 40 cm (Comprimento x Largura x Profundidade) ou 30 x 40 / 50 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas, devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberta.

Para o aterramento previsto, o valor da resistência de aterramento, em qualquer época do ano, não deverá ultrapassar a 10,0 (dez) Ohms. Caso não seja atingido o limite supracitado, a partir da instalação do número de hastes de aterramento pré-determinadas, deverão ser dispostas tantas quantas forem necessárias.

O esquema de aterramento adotado para o presente Projeto desde a Medição foi o TN-S (Terra e Neutro Separados). O condutor de aterramento da instalação deverá estar conectado ao barramento de terra do QM - Quadro de Medição, o qual será interligado ao barramento de terra do Quadro Geral da Unidade Consumidora, no qual serão aterrados os diversos circuitos parciais, luminárias, tomadas, equipamentos, dispositivos em geral, etc...

Posteriormente, o barramento de terra do Quadro Geral da Unidade Consumidora deverá ser conectado ao BEP – Barramento de Equipotencialização Principal do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA. Dessa forma, todo e qualquer tipo de aterramento efetuado estará interligado à malha geral de terra prevista, para que seja realizada a equipotencialidade do sistema de aterramento projetado.

## 1.8. Instalações Elétricas

### 1.8.1. Alimentação

O Mirante Boa Vista será atendido pela Concessionária CELESC desde o Quadro de Medição, instalado em Mureta de Alvenaria, até o Quadro Geral da Unidade Consumidora, localizado na Bilheteria da Edificação, através de 01 (um) ramal de carga subterrâneo composto por 04 (quatro) condutores (3xF + N), com tensão secundária de 380 V (entre fases) e 220 V (entre fase-neutro), conforme abaixo:

Entrada de Serviço de Energia Elétrica: Ramal de Carga Subterrâneo - 3 x 16,0 mm<sup>2</sup> + N 16,0 mm<sup>2</sup>.

Portanto, a partir do Quadro Geral da Unidade Consumidora sairão diversos alimentadores auxiliares trifásicos e monofásicos para atendimento das cargas de iluminação, tomadas de uso geral e específico, equipamentos e dispositivos diversos.



### **1.8.2. Quadro Elétrico de Distribuição**

O Quadro Geral da Unidade Consumidora será instalado na Bilheteria da Edificação, conforme planta do Projeto de Instalações Elétricas, atendendo aos seguintes requisitos:

O quadro elétrico previsto deverá possuir todos os equipamentos indicados no diagrama unifilar e quadro de cargas;

Os barramentos deverão ser em cobre eletrolítico para as três fases, neutro e terra, de seção compatível com a carga instalada, dotados de furos e parafusos para as diversas ligações, sendo os de fase e neutro devidamente isolados da carcaça e o "terra" conectado a mesma;

Possuir disjuntor trifásico geral, disjuntores trifásicos e monofásicos parciais, interruptores diferenciais residuais (IDRs), padrão DIN, de acordo com o diagrama unifilar do Projeto;

No referido quadro elétrico deverá ser instalado, conforme Norma ABNT NBR-5410, o Interruptor Diferencial Residual (IDR), o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. Na instalação do IDR é de fundamental importância que cada conjunto de circuitos protegido pelo dispositivo tenha o seu respectivo barramento de neutro independente dos demais;

Possuir espelho interno frontal para proteção das partes vivas;

As conexões internas deverão ser arranjadas de modo a atender a uma distribuição equilibrada de cargas nas três fases;

Para cada circuito interno projetado deverá ser previsto disjuntor individual dimensionado de acordo com a carga nele conectado;

No quadro elétrico, os disjuntores deverão ser identificados de acordo com o circuito previsto no Projeto;

Na parte interna da porta de cada quadro elétrico deverá ser listado um diagrama indicativo plastificado, identificando os circuitos e locais alimentados pelo quadro;

Os quadros elétricos deverão ser instalados em locais de fácil acesso com sua aresta inferior a 1,50 m do piso acabado.

### **1.8.3. Dispositivos de Proteção**

Os disjuntores utilizados para proteção dos diversos alimentadores e circuitos de distribuição serão termomagnéticos, Padrão IEC, não se admitindo os do tipo NEMA.

Os mesmos deverão atender as Normas ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e similares e ABNT NBR IEC 60947-2 – Dispositivo de Manobra e Comando de Baixa Tensão – Parte 2: Disjuntores.

Os referidos dispositivos de proteção instalados nos Quadros Elétricos da Residência deverão ser modulares, monopolares (01 pólo), bipolares (02 pólos) ou tripolares (03 pólos), do tipo termomagnético (disparo para sobrecarga e curto-circuito), com curva característica tipo “C” (5 a 10 x In), para uso em trilho DIN 35 mm, tensão de operação nominal de 220 ou 380 V, tensão de isolamento mínima de 660 V, frequência de 50/60 Hz, capacidade de interrupção em regime

contínuo de 6.000 A (ABNT NBR NM 60898-Icn), capacidade de interrupção de curto-circuito de 10 kA (ABNT NBR IEC 60947-2-Icu), com corrente nominal de acordo com o respectivo diagrama unifilar apresentado.

### DISJUNTORES TRIPOLARES

Os disjuntores tripolares deverão ser do tipo DIN, sem compensação térmica na carcaça, e possuir:

Dispositivo de operação manual com abertura mecanicamente livre para operações de abertura e fechamento;

Dispositivo de disparo intercambiável, eletromecânico, de ação direta por sobrecorrente com elementos instantâneos temporizados;

Dispositivo de disparo de ação direta e elemento térmico para proteção contra sobrecargas prolongadas;

Fabricantes sugeridos: SIEMENS, SCHNEIDER, WEG, GE, etc...

### DISJUNTORES UNIPOLARES E BIPOLARES

Os disjuntores unipolares e bipolares deverão ser termomagnéticos e possuir características gerais e demais requisitos e acessórios idênticos aos exigidos para os disjuntores tripolares.

Fabricantes sugeridos: SIEMENS, SCHNEIDER, WEG, GE, etc...

**OBSERVAÇÃO:** Na ligação dos diversos circuitos deverá ser observado a alternância de fases (RST), de modo a se tentar o maior equilíbrio possível no carregamento dos alimentadores.

### 1.8.3.1. Especificação Técnica dos Dispositivos de Proteção

#### Mini-Disjuntores

- Nº de polos: Unipolares, Bipolares e Tripolares;
- Fixação: Trilho DIN;
- Função: Termomagnética;
- Curva: C;
- Característica de disparo: 5 a 10 In;
- Capacidade interrupção: Conforme Projeto;
- Fabricantes: ABB, Schneider Electric, Siemens, etc...

#### Contatores

- Nº de polos: Unipolares, Bipolares e Tripolares;
- Fixação: Trilho DIN;
- Corrente nominal de serviço (In): Tipo AC1
- Tensão de operação nominal: 380/400 V;
- Contatos auxiliares: Autolimpantes (1 NA + 1 NF);
- Tensão de comando da bobina: 220 V;

- Tensão de isolamento mínima de 660 V;
- Capacidade interrupção: Conforme Projeto;
- Fabricantes: ABB, Schneider Electric, Siemens, etc...

#### **Interruptores Diferenciais Residuais**

- Nº de polos: Bipolares ou Tetrapolares;
- Grau de proteção: IP-20;
- Fixação: Trilho DIN;
- Sensibilidade diferencial: 30 mA;
- Fabricantes: ABB, Schneider Electric, Siemens, etc...

#### **Dispositivo de Proteção Contra Surtos – DPS TIPO I**

- Classe: I;
- Esquema de ligação: TNS;
- Tipo: Fixo ou Plug-in;
- Corrente de descarga: 25 kA – onda 10/350µs;
- Uc: 275 V;
- Grau de proteção: IP20;
- Fabricantes: ABB, Schneider Electric, Siemens, etc...

#### **Dispositivo de Proteção Contra Surtos – DPS TIPO II**

- Classe: II;
- Esquema de ligação: TNS;
- Tipo: Fixo ou Plug-in;
- Corrente de descarga: 40 kA – onda 8/20µs;
- Uc: 275 V;
- Grau de proteção: IP20;
- Fabricantes: ABB, Schneider Electric, Siemens, etc...

#### **Dispositivo de Proteção Contra Surtos – DPS TIPO III**

- Classe: III;
- Esquema de ligação: TNS;
- Tipo: Fixo ou Plug-in;
- Corrente de descarga: 10 kA – onda 1,2/50 - 8/20µs;
- Uc: 275 V;
- Grau de proteção: IP20;
- Fabricantes: ABB, Schneider Electric, Siemens, etc...

#### **1.8.4. Eletrodutos**

1. Os eletrodutos de seção circular nas instalações embutidas em alvenaria ou entre forro e laje deverão ter a seguinte especificação:

- PVC rígido roscável, soldável ou flexível, classe A, observando-se o diâmetro mínimo, de fabricação TIGRE, WETZEL, FORTLEV, etc...

2. Os eletrodutos de seção circular nas instalações aparentes deverão ter a seguinte especificação:

- Aço carbono, tipo médio, galvanizado eletroliticamente (Instalações Internas) ou galvanizado a fogo (Instalações Externas), observando-se o diâmetro mínimo, de fabricação CARBINOX, NUTSTEEL, THOMEU, etc...

3. Cuidados Especiais:

- Eletrodutos de seção circular deverão possuir luvas próprias para suas junções;
- Os eletrodutos poderão ser cortados a serra, porém deverão ser escariados com lima;
- Todos os eletrodutos secos (sem condutores) deverão ser guiados por meio de arame galvanizado 18 AWG.

4. Nas deflexões, interligações e terminações de eletrodutos de seção circular deverão ser utilizadas caixas de ligação, conforme especificações abaixo:

- Nas instalações aparentes: em alumínio fundido ou PVC, tipo condulete;
- Nas instalações embutidas ou sobre forros: em PVC antichama ou estampada em chapa de aço galvanizada.

5. Nas extremidades dos eletrodutos, no interior de painéis e caixas terminais, serão aplicadas, buchas e arruelas de metal galvanizado ou alumínio.

6. Todos os eletrodutos deverão ser sustentados por meio de suportes apropriados, não sendo permitido pendurá-los em qualquer tubulação ou duto de outra instalação.

7. Os eletrodutos e conduletes deverão seguir o Projeto, de acordo com a posição, tipo e dimensão, onde cada um esteja devidamente localizado e firmado.

#### **1.8.4.1. Especificação Técnica dos Eletrodutos**

##### **Aparentes**

##### **Parte Interna**

- Material: Aço carbono, galvanizado eletroliticamente;
- Tipo: Médio;
- Norma: ABNT NBR 13057;
- Curvas e luvas: Com as mesmas características dos eletrodutos;
- Bitolas: Indicadas em planta;
- Fabricantes: Carbinox, Nutsteel, Thomeu, etc...

##### **Parte Externa – Ao Tempo**

- Material: Aço carbono, galvanizado a fogo;

- Tipo: Médio;
- Norma: ABNT NBR 5624/5598;
- Curvas e luvas: Deverão ter as mesmas características dos eletrodutos;
- Bitolas: Indicadas em planta;
- Fabricantes: Tubos Apolo, Carbinox, etc...

### **Embutidos em Alvenaria**

#### **Condutos Flexíveis – Paredes**

- Material: PVC Flexível;
- Acabamento: Elevada resistência química, baixo coeficiente de atrito, facilitando a introdução e passagem dos cabos elétricos, com geometria especial que permite curvá-lo para realizar mudanças de direção, dispensando conexões;
- Cor: Amarelo;
- Norma: ABNT NBR 15465;
- Características: Não propagador de chamas (antichama);
- Resistência diametral dos eletrodutos: Carga até 320N/5cm;
- Bitolas: Indicadas em planta;
- Fabricantes: Tigre, Wetzell, Fortlev, etc...

#### **Condutos Flexíveis - Pisos e Lajes**

- Material: PVC Flexível;
- Acabamento: Elevada resistência química, baixo coeficiente de atrito, facilitando a introdução e passagem dos cabos elétricos, com geometria especial que permite curvá-lo para realizar mudanças de direção, dispensando conexões;
- Cor: Laranja;
- Norma: ABNT NBR 15465;
- Características: Não propagador de chamas (antichama);
- Resistência diametral dos eletrodutos: Carga até 750N/5cm;
- Bitolas: Indicadas em planta;
- Fabricantes: Tigre, Wetzell, Fortlev, etc...

#### **Condutos Rígidos Soldáveis ou Roscáveis – Paredes, Pisos e Lajes**

- Material: PVC Rígido;
- Acabamento: Interno liso, grande resistência mecânica;
- Cor: Preto/Cinza;
- Norma: NBR 15465;
- Características: Não propagador de chamas (antichama);
- Curvas e luvas: Deverão ter as mesmas características dos eletrodutos;
- Bitolas: Indicadas em planta;
- Fabricantes: Tigre, Wetzell, etc...



### 1.8.6. Condutores

#### 1. Especificações para os condutores de BT - Baixa Tensão:

- Deverão ser de cobre eletrolítico;
- Para os alimentadores do quadro elétrico ou em circuitos sujeitos a presença de água deverão ser utilizados condutores com isolamento 0,6/1,0 kV, 90°C, devendo atender às especificações NBR 6251 e NBR 7286 da ABNT;
- Para os circuitos de distribuição deverão ser isolados para tensão de 450/750 V, 70°C, antichama, devendo atender às especificações NBR NM 280 e NBR NM 247-3 da ABNT;
- Não será permitida a instalação de condutores expostos (sem proteção de eletrodutos).

2. O alimentador do Quadro Elétrico Geral deverá ser de cobre, unipolares, formados por fios de cobre nú, têmpera mole, encordoamento com formação classe 5, isolamento em composto termofixo HEPR (EPR/B) – 90°C (regime permanente – 90°C, regime de sobrecarga – 130°C e regime de curto-circuito – 250°C), cobertura de PVC antichama (PVC ST2), isolamento para 0,6/1,0 kV, com características especiais quanto a baixa emissão de fumaça, não propagação e auto-extinção do fogo.

3. Os condutores fase e neutro dos cabos deverão ser identificados de forma permanente com base nas seguintes cores: Fase R: **Preto** | Fase S: **Branco ou Cinza** | Fase C: **Vermelho** | Neutro: **Azul claro**.

4. Os circuitos de força e iluminação provenientes do Quadro Elétrico Geral serão compostos por condutores de cobre, unipolares, formados por fios de cobre nú, têmpera mole, encordoamento com formação classe 4 e 5, isolamento em composto termoplástico de PVC Antichama 70°C (70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito), isolamento para 450/750 V e seções nominais de acordo com as plantas do Projeto, com características quanto a baixa emissão de fumaça, não propagação e auto-extinção do fogo.

#### 5. Convenções para identificação dos condutores:

##### Circuitos Trifásicos

- ♣ Circuitos Trifásicos :
- Fase R - Cor Preto;
- Fase S – Cor Branco ou Cinza;
- Fase T – Cor Vermelho;
- Neutro – Cor Azul Claro;
- Retorno – Cor Branco ou Cinza;
- Terra – Cor Verde ou Verde/Amarelo.

##### Circuitos Monofásicos

- Fase – Cor Preto, Branco ou Cinza e Vermelho;
- Retorno – Cor Branco ou Cinza;
- Neutro – Cor Azul Claro;
- Terra – Cor Verde ou Verde/Amarelo.

6. O condutor neutro deverá ter as mesmas características (seção nominal, classe de isolamento e tipo) dos cabos fase, sendo diferenciado do condutor de proteção (cabo terra).

7. As seções nominais mínimas utilizadas para os condutores fase, neutro e terra dos circuitos de distribuição deverá ser de # 2,5 mm<sup>2</sup>;

8. Todos os circuitos de distribuição deverão possuir seu próprio condutor de proteção e que, preferencialmente, permaneça no mesmo conduto dos condutores vivos do circuito. Da mesma forma, satisfazendo as necessidades de segurança e funcionais das instalações, todos os componentes metálicos, não condutores de energia, serão devidamente aterrados.

9. O condutor terra deverá apresentar as mesmas características dos cabos fase quanto à classe de isolamento e tipo, com o isolamento na cor verde ou verde/amarelo. As seções nominais mínimas dos condutores de proteção foram determinadas em função das seções nominais dos condutores fase, obedecendo às determinações da **Tabela 58** da Norma ABNT NBR 5410.

**TABELA 58** - Seção Mínima do Condutor de Proteção

| Seção dos condutores de fase (S) – (mm <sup>2</sup> ) | Seção mínima do condutor de proteção correspondente – (mm <sup>2</sup> ) |
|---|--|
| $S \leq 16$   | S  |
| $16 < S \leq 35$                                      | 16   |
| $S > 35$  | S/2  |

10. Todas as conexões e ligações deverão ser realizadas segundo os melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica. As conexões e ligações serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, sendo que todos os materiais e conectores utilizados deverão ser de cobre de alta condutividade, estanhados e com espessura adequada. Não serão aceitas emendas nos circuitos de distribuição, sendo que a interligação do quadro, equipamentos, pontos de força e iluminação deverá ser realizada, sempre, em cabos com um só lance.

11. As conexões e ligações dos condutores aos bornes dos dispositivos de comando/proteção, equipamentos, pontos de força e interruptores deverão ser realizadas através de conectores e terminais de compressão adequados.

#### 12. Emendas e terminações

- Condutores com seção nominal igual ou menor que #4,0 mm<sup>2</sup>: recomenda-se o uso de conectores apropriados;
- Condutores com seção nominal igual ou maior que #6,0 mm<sup>2</sup>: é obrigatório o uso de conectores e terminais de compressão, comprimidos com ferramenta apropriada, nunca com simples trançamento de fios;
- As emendas/derivações deverão obrigatoriamente localizar-se nas caixas de passagem;
- Isolamentos de emendas e conexões de condutores serão executados por meio de fitas isolantes normatizadas. Opcionalmente, o isolamento nas conexões de condutores em áreas internas poderá ser realizado por meio de conectores rápidos.

13. Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo conduto, tendo suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes ou quaisquer imperfeições. Caso os condutores forem puxados por métodos mecânicos, os mesmos não deverão ser submetidos a trações maiores que a permitida pelo Fabricante do cabo, responsabilizando-se a Contratada pelos eventuais danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

14. Não será permitido o lançamento de condutores fora de eletroduto, fixados às estruturas ou soltos acima de forros;

15. Em casos especiais, poderá ser utilizado cabo com cobertura tipo PP na conexão entre caixa de ligação/passagem e aparelho de iluminação, desde que a distância entre a caixa ligação/passagem e o aparelho de iluminação não seja superior a 1,50 m. Isso só será admitido para o caso de única luminária, sendo vedado o uso para agrupamento de luminárias.

#### **1.8.6.1. Especificação Técnica dos Condutores de BT – Baixa Tensão**

##### **Alimentadores**

- Conductor: Fios de cobre nú;
- Têmpera: Mole;
- Encordoamento: Classe 5;
- Isolação: Composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B - Alto Módulo);
- Enchimento: Composto poliolefínico não halogenado;
- Cobertura: Composto termoplástico com base poliolefínica não halogenada;
- Tensão de isolamento: 0,6/1kV;
- Temperaturas máximas: 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito;
- Características especiais: Não propagação e auto-extinção do fogo;
- Fabricantes: Prysmian, Nexans, Phelps Dodge, etc...

##### **Distribuição**

- Conductor: Fios de cobre nú;
- Têmpera: Mole;
- Encordoamento: Classe 5;
- Isolação: Composto termoplástico em dupla camada de poliolefínico não halogenado;
- Características especiais: Não propagação e auto-extinção do fogo, livre de halogênio, com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos;
- Tensão de isolamento: 450/750V;
- Temperaturas máximas: 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito;
- Fabricantes: Prysmian, Nexans, Phelps Dodge, etc...

## 1.9. Demais Exigências

### 1. Caixas para abrigar interruptores e tomadas:

- Embutidas: deverão ser de PVC antichama ou estampada em chapa de aço galvanizada;
- Aparentes: deverão ser em alumínio fundido ou PVC, tipo condutele.

2. As caixas embutidas na alvenaria e concreto para interruptores, tomadas, luminárias e caixas de passagem, serão retangulares, sextavadas ou octogonais, de PVC ou metálicas de aço. As caixas de uso externo, em jardins, deverão ser de PVC.

3. Somente serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos;

4. As caixas embutidas deverão estar rente ao acabamento da alvenaria e lajes, perfeitamente alinhadas e aprumadas.

5. Durante a execução dos revestimentos, as caixas deverão ser vedadas para a não entrada de argamassa e outros materiais.

6. Todas as partes metálicas de equipamentos elétricos como quadros, eletrodutos e caixas metálicas, luminárias, reatores, etc..., deverão ser aterrados através de condutor de proteção (cabo terra), interligado ao barramento de terra do quadro elétrico que por sua vez será interligado ao sistema de aterramento geral da edificação;

7. Os condutores neutro e proteção (terra) deverão ser totalmente isolados entre si, sem nenhum contato, evitando com isso possíveis problemas com equipamentos eletrônicos;

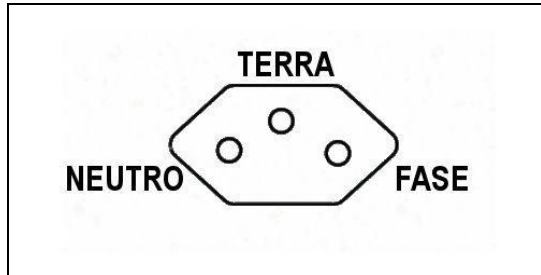
8. Todas as luminárias, reatores, e tomadas de uso geral e de uso específico deverão ter seu devido aterramento, permitindo assim, que estes equipamentos estejam devidamente aterrados e protegidos contra sobrecorrentes e sobretensões, ou qualquer risco que possa causar dano físico às pessoas ou materiais na instalação elétrica, sempre obedecendo às normas e o Projeto em questão, com especial atenção aos chuveiros elétricos e os climatizadores Split, no intuito de reduzir ao máximo os riscos de choques elétricos.

9. Os interruptores serão de embutir, instalados em caixas de passagens 2x4" ou 4x4", 10 A, 250 V, simples ou paralelos, conforme Normas ABNT NBR NM 60669-1 e NBR IEC 60669-2-1.

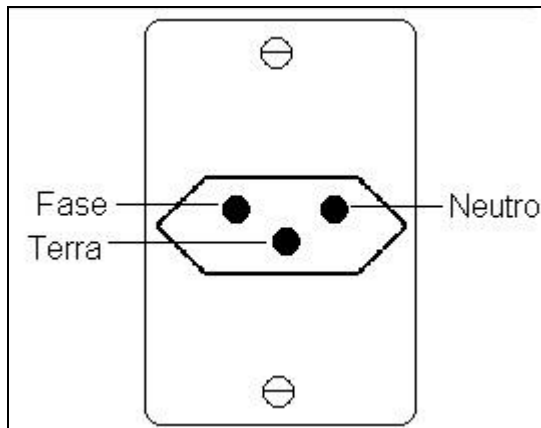
10. As tomadas de uso geral e específico serão de três (03) pólos (2P+T), 220 V, 20 A, Padrão Brasileiro, conforme Norma ABNT NBR 14136, instaladas em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme plantas do Projeto de Instalações Elétricas. As mesmas deverão apresentar etiqueta de identificação (plaqueta acrílica), com indicativo do nível de tensão (220 V – Fase, Neutro e Terra), fixada no espelho da tomada, possibilitando a correta utilização por parte do usuário.

## Posicionamento e Polarização, conforme ABNT NBR 14136

### Terra Acima



### Terra Abaixo



## Especificação Técnica das Luminárias e Projetores

### Projektor Linear LED tipo modelo PL 36W e PL 60W, 10º, ou equivalentes

- Projektor Linear LED;
- Corpo em alumínio extrudado;
- Cabeceiras em alumínio injetado;
- Suporte de fixação regulável;
- Difusor em vidro temperado 4mm;
- Alimentação: 80 a 250Vac ou 24Vcc;
- Necessita de fonte de alimentação em caso de uso em 24Vcc ou RGB;
- Opções de LED: 2700K, 4000K, 5700K - opcional RGB, VM, VD, AZ, ÂMBAR;
- Opção de fonte controladora RGB em 24 Vcc, fonte dimerizável, controle (RF) e DMX;
- Opções de lentes: 10º, 25º, 40º, 60º, 30ºx65º e 10ºx60º.

### Projektor Linear LED tipo modelo PJ 50W, 10º, ou equivalente, fixado através de abraçadeiras bipartidas

- Projektor LED 50W;
- Corpo em alumínio extrudado e usinado;
- Suporte de fixação regulável em 'U';
- Difusor em acrílico 6mm;
- Alimentação: 80 a 250Vac ou 24Vcc;



- Necessita de fonte de alimentação em caso de uso em 24Vcc ou RGB;
- Opções de LED: 2700K, 4000K, 5700K - opcional RGB, VM, VD, AZ, ÂMBAR;
- Opção de fonte controladora RGB em 24Vcc, fonte dimerizável, controle (RF) e DMX;
- Opções de lente: 10°, 25°, 40°, 60°.

#### **Embutido de solo LED tipo modelo ES 9W, ou equivalente**

- Embutido de solo LED 9W;
- Corpo em alumínio extrudado e usinado;
- Difusor em acrílico 4mm;
- Acompanha nicho de PVC para instalação;
- Alimentação: 80 a 250Vac ou 24Vcc;
- Necessita de fonte de alimentação em caso de uso em 24Vcc ou RGB;
- Opções de LED: 2700K, 4000K, 5700K - opcional RGB, VM, VD, AZ, ÂMBAR;
- Opção de fonte controladora RGB em 24Vcc, fonte dimerizável, controle (RF) e DMX;
- Opções de lente: 10°, 25°, 40°, 60°.

#### **Arandela LED tipo modelo ARC 12W, ou equivalente**

- Arandela LED 12W, fecho duplo;
- Iluminação direta e indireta 2x6W;
- Carenagem em alumínio com pintura epóxi;
- Sistema de fixação compatível com caixa de passagem 4x2;
- Alimentação: 80 a 250 Vac ou 24Vcc;
- Opções de LED: 2700K, 4000K ou 5700K;
- Opções de lente: 10°, 25°, 40°, 60°, 100°.

#### **Perfil embutido LED recuado 80 mm tipo modelo EMB-R80 (32W/m), ou equivalente**

- Perfil embutido LED recuado e com abas 80mm;
- Corpo de alumínio extrudado;
- Difusor translúcido em PMMA extrudado;
- Cabeceiras em acrílico;
- Alimentação: 12Vcc (com driver externo);
- Necessita fonte de alimentação;
- Placa LED com 32W/m;
- Opções de LED: 2700K, 4000K e 5700K.

### **1.10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para toda e qualquer pretensão de aumento de carga, deverá ser consultado previamente o Projetista para consulta da viabilidade.

#### **1.10.1. Considerações Sobre a NR-10**

A Norma Regulamentadora – NR-10 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.

### **1.10.2. Medidas de Proteção Coletiva**

Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho. Em todos os serviços executados em instalações elétricas deverão 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.

As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança. Na impossibilidade de implementação do estabelecido, deverão ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas, obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático. O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

### **1.10.3. Medidas de Proteção Individual**

Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, deverão ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 06.

As vestimentas de trabalho deverão ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas. É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

### **1.10.4. Segurança na Construção, Montagem, Operação e Manutenção**

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 esta NR. Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

Nos locais de trabalho só poderão ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando-se as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas. Os equipamentos, dispositivos e ferramentas que possuam isolamento elétrico devem estar adequados às tensões envolvidas, e serem inspecionados e testados de acordo com as regulamentações existentes ou recomendações dos fabricantes.

As instalações elétricas devem ser mantidas em condições seguras de funcionamento e seus sistemas de proteção devem ser inspecionados e controlados periodicamente, de acordo com as regulamentações existentes e definições de Projeto. Os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos. Para atividades em instalações elétricas deve ser garantida ao trabalhador iluminação

adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 – Ergonomia, de forma a permitir que ele disponha dos membros superiores livres para a realização das tarefas.

Os ensaios e testes elétricos laboratoriais e de campo ou comissionamento de instalações elétricas devem atender à regulamentação estabelecida anteriormente, e somente podem ser realizados por trabalhadores que atendam às condições de qualificação, habilitação, capacitação e autorização estabelecidas nesta NR.

#### **1.10.5. Sinalização de Segurança**

Nas instalações e serviços em eletricidade deverá ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança, de forma a atender, dentre outras, as situações a seguir:

- a) Identificação de circuitos elétricos;
- b) Travamentos e bloqueios de dispositivos e sistemas de manobra e comandos;
- c) Restrições e impedimentos de acesso;
- d) Delimitações de áreas;
- e) Sinalização de áreas de circulação, de vias públicas, de veículos e de movimentação de cargas;
- f) Sinalização de impedimento de energização;
- g) Identificação de equipamento ou circuito impedido.

#### **1.10.6. Situação de Emergência**

As ações de emergência que envolvam as instalações ou serviços com eletricidade deverão constar do plano de emergência da empresa. Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a executar o resgate e prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente por meio de reanimação cardiopulmonar.

A empresa deve possuir métodos de resgate padronizados e adequados às suas atividades, disponibilizando os meios para a sua aplicação. Os trabalhadores autorizados devem estar aptos a manusear e operar equipamentos de prevenção e combate a incêndio existentes nas instalações elétricas.

#### **1.10.7. Responsabilidades**

As responsabilidades quanto ao cumprimento desta NR são solidárias aos Contratantes e Contratados envolvidos.

É de responsabilidade dos Contratantes manter os trabalhadores informados sobre os riscos a que estão expostos, instruindo-os quanto aos procedimentos e medidas de controle contra os riscos elétricos a serem adotados.

Cabe à Empresa, na ocorrência de acidentes de trabalho envolvendo instalações e serviços em eletricidade, propor e adotar medidas preventivas e corretivas.

Cabe aos trabalhadores:

- a) Zelar pela sua segurança e saúde e a de outras pessoas que possam ser afetadas por suas ações ou omissões no trabalho;

- b) Responsabilizar-se junto com a Empresa pelo cumprimento das disposições legais e regulamentares, inclusive quanto aos procedimentos internos de segurança e saúde;
- c) Comunicar, de imediato, ao Responsável pela execução do serviço as situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e a de outras pessoas.

### 1.10.8. Lista de Materiais Elétrico

#### ENTRADA DE ENERGIA

| DISCRIMINAÇÃO   | QTIDE | UN |
|---|-------|----|
| Alça pre-formada 16mm <sup>2</sup>                              | 4     | pç |
| Armação secundaria 1 estribo com haste                          | 1     | pç |
| Arruela quadrada 16mm   | 2     | pç |
| Cabeçote de Alumínio 2"   | 1     | pç |
| Cabo de cobre 16mm <sup>2</sup> /1KV AZ flex/1kV/EPR 90°        | 15    | m  |
| Cabo de cobre 16mm <sup>2</sup> /1KV BR flex/1kV/EPR 90°        | 15    | m  |
| Cabo de cobre 16mm <sup>2</sup> /1KV PT flex/1kV/EPR 90°        | 15    | m  |
| Cabo de cobre 16mm <sup>2</sup> /1KV VM flex/1kV/EPR 90°        | 15    | m  |
| Cabo de cobre 16mm <sup>2</sup> /1KV VD flex/1kV/EPR 90°        | 30    | m  |
| Cabo de cobre multiplexado 4x25mm <sup>2</sup> alumínio         | 30    | m  |
| Cabo de cobre nú 16mm <sup>2</sup>                              | 3     | m  |
| Caixa de inspeção em alvenaria 30x30x40cm com tampa em concreto | 1     | pç |
| Caixa de passagem em alvenaria 50x50x60cm                       | 1     | pç |
| Conector piercing 16mm <sup>2</sup>                             | 4     | pç |
| Conector pra Haste copperwel 5/8"x2400mm                        | 6     | pç |
| Curva PVC rígido 90°  | 2     | pç |
| Luva PVC rígido   | 6     | pç |
| Disjuntor monopolar 1x40A/10kA Siemens/ABB/GE                   | 3     | pç |
| Disjuntor tripolar 3x63A/10kA Siemens/ABB/GE                    | 1     | pç |
| DPS 275V 12,5kA-CLASSE I 20,0kA EXTRAÍVEL                       | 3     | pç |
| Eletroduto de PVC rígido 2"x3000mm                              | 2     | pç |
| Fita de alumínio 6,0mm  | 10    | m  |
| Haste copperweld alta camada 5/8"x2400mm                        | 3     | pç |
| Isolador roldana 76x79mm  | 1     | pç |
| Kanaflex 2"   | 30    | m  |
| Parafuso cabeça quadrada 160mm                                  | 1     | pç |
| Porca quadrada 16mm   | 1     | pç |
| Poste DT 9/200daN Padrão Celesc                                 | 1     | pç |
| Presilha para fita de alumínio 6,0mm                            | 5     | pç |
| Caixa de Medição trifásico, Padrão Celesc                       | 1     | pç |
| Terminal cunha de aterramento 16mm <sup>2</sup>                 | 2     | pç |
| Terminal de compressão #16mm <sup>2</sup>                       | 8     | pç |
| Terminal ilhois 16mm <sup>2</sup>                               | 8     | pç |
| Terminal maciço tipo TCM 16mm <sup>2</sup>                      | 8     | pç |

### DISTRIBUIÇÃO INTERNA

| DISCRIMINAÇÃO   | QTIDE | UN |
|---|-------|----|
| Abraçadeira de ferro galv. 1"   | 80    | pç |
| Arandela led 2x6w, modelo ARC 12W instalação aparente - IP 66                           | 16    | pç |
| Arruela de alumínio 1"  | 3     | pç |
| Arruela de alumínio 3/4"  | 4     | pç |
| Bucha de alumínio 1"  | 3     | pç |
| Bucha de alumínio 3/4"  | 4     | pç |
| Caixa de inspeção em alvenaria 30x30x40cm com tampa em concreto                         | 9     | pç |
| Cabo de cobre 2,5mm²/1kV Amarelo flex   | 600   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/1KV Azul flex  | 600   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/1KV Branco flex  | 100   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/1KV Preto flex   | 100   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/1kV Verde flex   | 600   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/1kV Vermelho flex  | 350   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/750V Amarelo flex  | 600   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/750V Azul flex   | 600   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/750V Branco flex   | 200   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/750V Preto flex  | 200   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/750V Verde flex  | 600   | m  |
| Cabo de cobre 2,5mm²/750V Vermelho flex   | 200   | m  |
| Cabo de cobre 4,0mm²/750V Azul flex   | 250   | m  |
| Cabo de cobre 4,0mm²/750V Branco flex   | 200   | m  |
| Cabo de cobre 4,0mm²/750V Preto flex  | 200   | m  |
| Cabo de cobre 4,0mm²/750V Verde flex  | 250   | m  |
| Cabo de cobre 4,0mm²/750V vermelho flex   | 200   | m  |
| Caixa de alumínio de sobrepor 4x2" tipo 1 " "LL"  | 7     | pç |
| Caixa de alumínio de sobrepor 4x2" tipo 1 " "C"   | 6     | pç |
| Caixa de alumínio de sobrepor 4x2" tipo 1 " "E"   | 4     | pç |
| Caixa de alumínio de sobrepor 4x2" tipo 1 " "LR"  | 7     | pç |
| Caixa de PVC de embutir 4x2"  | 56    | pç |
| Caixa octogonal de embutir em PVC   | 25    | pç |
| Conjunto Interruptor uma seção 15A/220V + Tomada 2P+T de embutir                        | 3     | pç |
| Contatora monopolar 15A (1P) 220V   | 3     | pç |
| DPS 275V 12,5kA-CLASSE II 40,0kA  | 3     | pç |
| Eletroduto flexível 3/4" Tigre (rolo 50m)   | 4     | rl |
| Interruptor diferencial 25A/30mA (Bipolar)  | 6     | pç |
| Interruptor simples uma seção de embutir 15A/220V                                       | 10    | pç |
| Kanaflex 1" (rolo 100mts)   | 5     | rl |
| Luminária compacta embutida no gesso, perfil embutido led recuado 80mm - modelo EMB-R80 | 25    | pç |
| Luminária embutida no solo, modelo es9w - IP 66   | 93    | pç |
| Minidisjuntor monopolar 1x16A/6kA Siemens/ABB/GE  | 12    | pç |
| Minidisjuntor monopolar 1x20A/3kA Siemens/ABB/GE  | 9     | pç |
| Minidisjuntor monopolar 1x40A/3kA Siemens/ABB/GE  | 3     | pç |
| Minidisjuntor monopolar 3x63A/10kA Siemens/ABB/GE                                       | 1     | pç |
| Minidisjuntor tripolar 3x20A/3kA Siemens/ABB/GE   | 1     | pç |



|  |    |    |
|--|----|----|
| Projeto led 50w, modelo PJ50W                                      | 4  | pç |
| Projeto linear led 60W, modelo PL60W 10°                           | 2  | pç |
| Projeto linear led 36W, modelo PL36W 10°                           | 2  | pç |
| Quadro de distribuição para 42 posições DIN de embutir Cemar/Tigre | 1  | pç |
| Rele fotoelétrico 10A/250V   | 2  | pç |
| Tomada Steck 16A/250V  | 2  | pç |
| Tomada universal de embutir 20A/250V                               | 15 | pç |
| Tomada de piso de embutir 20A/250V                                 | 4  | pç |
| Diversos (fita isolante/hellermann/etiquetas/parafusos)            | 1  | lt |

## **1.11. Telecomunicações**

### **1.11.1. Apresentação**

Este Memorial Descritivo referente ao Projeto de Telecomunicações do Mirante Boa Vista, localizado em Rancho Queimado/SC, define os procedimentos para a implantação das Instalações da Rede de Cabeamento Estruturado que permitirá a integração entre os sistemas de voz (telefonia), dados (rede de dados) e vídeo (CFTV – Circuito Fechado de TV) tornando possível o tráfego de todos esses sinais em uma mesma infraestrutura de comunicação.

O presente Projeto de Telecomunicações é composto por este memorial descritivo, planta baixa, especificações técnicas e quantidades estimadas de todos os materiais associados, necessários à perfeita execução do mesmo. Este Caderno Técnico juntamente com as demais partes integrantes têm a finalidade de orientar o desenvolvimento dos seguintes serviços:

Implantação da infraestrutura através de eletrodutos embutidos em conjunto com caixas de ligação em PVC antichama ou estampada em chapa de aço galvanizada;

- Lançamento dos cabos de comunicação (cabos tipo UTP);
- Instalação das tomadas RJ 45 Cat. 6 nas caixas para tomadas 4 x 2", conforme planta do Projeto;
- Implantação do Painel de Distribuição/Conexão (Rack/Bracket) para um sistema de Categoria 6, conforme Norma EIA/TIA/568B e Boletins Associados.

No Projeto em questão, as Instalações da Rede de Cabeamento Estruturado foram divididas basicamente em três (03) áreas distintas:

- Pontos de Saída (Tomadas);
- Cabeamento Horizontal;
- Painel Distribuidor (Rack/Bracket).

Os serviços necessários para implantação da referida Rede serão compostos pelos seguintes itens: Serviços de fornecimento e instalação de tomadas de comunicação RJ 45, Cabos UTP, Painéis Distribuidores (Patch Panels), Cordões de Conexão (Patch Cable e Adapter Cable), Rack/Bracket, Mão-de-obra das instalações e Certificação do sistema para Categoria 6.

Por questão de padronização, não serão aceitas soluções mistas de Fabricantes, inclusive para o cabo UTP de 04 pares que deverá ser obrigatoriamente do mesmo Fabricante das tomadas e patch panels.

### **1.11.2. Considerações – Normas, Padrões e Princípios Básicos**

Para que se possam atingir plenamente os resultados esperados na implantação da Rede de Cabeamento Estruturado projetada, faz-se necessário assegurar a obediência às normas, padrões e princípios que a seguir relacionaremos, os quais deverão nortear as ações do executor do Projeto.

#### **1.11.2.1. Normas e Padrões**

Para especificação dos equipamentos serão consideradas apenas as Normas aceitas e aprovadas nacional e internacionalmente. Os principais organismos emissores de Normas pertinentes a estas especificações são:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;  
ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações;  
ANSI - American National Standards Institute;  
EIA - Electronic Industries Association;  
IEC - International Electrical Code;  
IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers;  
NEC - National Electrical Code;  
NEMA - National Electrical Manufacturing;  
UL - Underwriters Laboratories.

Para o Projeto das Instalações da Rede de Cabeamento Estruturado foram seguidas as seguintes Normas e Padrões a seguir relacionados:

ABNT NBR 14565 – Cabeamento de Telecomunicações para Edifícios Comerciais;  
EIA/TIA-568-B.2-1 (CAT.5) - Commercial Building Telecommunications Wiring Standart;  
EIA/TIA-569 - Commercial Building Standart for Telecommunication Pathways and Spaces;  
EIA/TIA-607 - Commercial Building Grounding/Bouding Requirements;  
EIA/TIA BULLETIN TSB-67;  
EIA/TIA BULLETIN TSB-75;  
EIA/TIA BULLETIN TSB-95.

Também foram consideradas as seguintes Normas:

ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de BT - Baixa Tensão;  
ABNT NBR 5419 - Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

#### **1.11.2.2. Princípios Básicos**

Este Projeto estabelece as seguintes premissas que deverão nortear as ações do executor:

Obediência às Normas e Padrões recomendados neste documento, garantindo assim padronização e confiabilidade à rede;

Utilização de um mesmo Fabricante a todos os componentes da Rede de Cabeamento Estruturado de Categoria 6;

Adoção de taxa de ocupação adequada em toda a infraestrutura (eletrodutos, caixas de ligação, etc...), garantindo assim a expansibilidade da rede sem comprometer os sistemas instalados;

Previsão de flexibilidade para remanejamentos.

### **1.11.3. Quantidade de Pontos de Acesso**

A quantidade e a localização dos pontos projetados foram baseadas no levantamento das necessidades do referido Mirante. Por igual, todo o trajeto da infraestrutura foi dimensionado de modo a atender a futuras expansões. No Projeto em questão foram previstos um total de 13 (treze) pontos.

### **1.11.4. Topologia**

#### **1.11.4.1. Infraestrutura**

Para distribuição dos cabos UTP de 04 pares na Edificação foi previsto um sistema de dutos exclusivo, embutido, composto por eletrodutos e caixas de ligação, conforme planta do Projeto de Telecomunicações.

O sistema de tubulação foi dimensionado para atender a distribuição dos cabos tanto para os pontos de dados, quanto para os pontos telefônicos e de CFTV. Na extremidade da Rede de Cabeamento Estruturado serão utilizados conectores padrão RJ-45 tipo Fêmea, instalados em caixas para tomadas 4 x 2".

As tubulações deverão ser executadas utilizando-se materiais especificados e demais acessórios que se façam necessários para a execução adequada da infraestrutura. Os cabos UTP de 04 pares deverão ser protegidos fisicamente em toda sua extensão, não devendo ser instalados expostos.

#### **1.11.4.2. Cabeamento Horizontal**

O cabeamento horizontal consiste na interligação entre as tomadas de saída de comunicação de voz, dados e vídeo até a porta respectiva do Patch Panel 24 Portas Cat. 6.

Serão distribuídas tomadas RJ 45, Cat. 6, com padrão de pinagem T568A e T568B, conforme ANSI/TIA/EIA-568-C.2, interligadas até o painel distribuidor (Patch Panel), localizado no interior do Rack/Bracket do cabeamento horizontal, através de cabos tipo UTP de 04 pares trançados, Categoria 6, um para cada tomada instalada.

O cabeamento será obrigatoriamente novo na totalidade das dependências. Todos os cordões de cabo UTP necessários à operação dos Patch Panel, denominados Patch Cables, e dos pontos telefônicos, de CFTV e dados, Adapter Cables, serão Categoria 6 e extra-flexíveis, crimpados de fábrica e certificados.

Não serão aceitos cordões improvisados a partir de cabo UTP rígido ou semirrígido, assim como, produtos não conectorizados e certificados em fábrica.

#### **1.11.4.3. Certificação**

A Contratada, antes do recebimento provisório, deverá proceder testes de desempenho de todo o cabeamento (Certificação Categoria 6), com vistas à comprovação da conformidade com as Normas vigentes.

Não serão aceitos testes por amostragem. Todos os pontos deverão ser testados, na extremidade da tomada e na extremidade do painel distribuidor (bidirecional).

Os cabos deverão ser testados antes e depois da instalação, com apresentação dos resultados de cada ensaio e medição efetuados. Os cabos reprovados nos testes serão obrigatoriamente substituídos e re-certificados. Além disso, todas as carcaças metálicas deverão ser aterradas.

A Contratada apresentará os relatórios gerados pelo equipamento/aparelho, datados (coincidente com a data do teste) e rubricados pelo Responsável Técnico da Contratada.

Além disso, deverá ser apresentado documento de calibração ou nota de compra com validade de no máximo um (01) ano do equipamento, a fim de atestar que o mesmo está devidamente aprovado pelas Normas vigentes.

#### **1.11.5. Identificação dos Componentes**

##### **1.11.5.1. Regras de Identificação**

Os sistemas de cabeamento estruturado normalmente envolvem uma grande quantidade de cabos de diversos tipos, em diversos caminhos e diferentes conexões, que requerem um esquema de identificação que permita a fácil localização física das tomadas, portas de Patch Panel, bem como, o encaminhamento dos cabos.

##### **1.11.5.1.1. Identificação dos Pontos de Acesso**

A identificação deverá estar fixada externamente no espelho da tomada em cada ponto de rede, de forma que permita a rápida visualização e identificação do ponto quando necessário, devendo atender a seguinte regra:

RACK PP T - R1 PP02 T21;

BRACKET PP T - BR1 PP02 T21.

Rack – Número do Rack – de 1 a n;

Bracket – Número do Bracket – de 1 a n;

PP - Número do Patch Panel - de 1 a n;

T – Número da Porta do Patch Panel - de 1 a n.

As etiquetas devem ser fixadas da seguinte maneira: Nos espelhos das tomadas, acima ou à esquerda da mesma.

##### **1.11.5.1.2. Identificação dos Cordões de Manobra**

Os cordões de manobra deverão ser obrigatoriamente identificados em suas extremidades com o mesmo código de identificação, de acordo com a codificação a seguir apresentada, através de etiquetas plásticas autoadesivas, que possibilitem a visualização da informação em todas as posições do cabo.



Deverá ter o seguinte padrão de identificação: PC - nnn - Número sequencial do cordão;

Exemplo: PC – nnn / PC - 001.

#### **1.11.5.1.3. Identificação dos Equipamentos Ativos**

Os switches, routers e modems, devem ser identificados através de etiquetas plásticas autoadesivas, na cor “branca” com letras “pretas”, aplicadas na parte esquerda dos equipamentos ou, em local que permitir melhor visualização da mesma.

#### **1.11.5.1.4. Identificação do Cabeamento Horizontal**

Os cabos de 04 pares deverão estar identificados nas duas extremidades através de etiquetas plásticas, que possibilitem a visualização da informação em todas as posições do cabo.

Deverá ter o seguinte padrão de identificação: C- nnn - Número sequencial do cabo UTP;

Exemplo: C – nnn / C - 001

#### **1.11.5.2. Elementos de Identificação**

##### **1.11.5.2.1. Etiquetas para os Cabos UTP**

As etiquetas destinadas aos cabos deverão ser de alta aderência, com dimensões aproximadas de 2,40 cm (L) x 2,70 cm (A). A impressão da identificação se fará através de impressão à laser, na cor preta, conforme modelo apresentado a seguir:

Fundo branco com letras pretas -

|         |
|---------|
| C – 001 |
| C – 001 |
| C – 001 |
| C – 001 |

#### **1.11.6. Especificações dos Componentes - Soluções Categoria 6**

##### **1.11.6.1. Cabo**

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos das normas ANSI/TIA-568-C.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components) Categoria 6 e ISO/IEC-11801, para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels) e os conectores nas áreas de trabalho, em sistemas que requeiram grande margem de segurança sobre as especificações normalizadas para garantia de suporte às aplicações futuras.

##### Características mínimas:

Cabo de 4 pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 23 AWG, isolados em polietileno especial;

Capa externa LSZH a base de cana de açúcar;

Cabo sem crossfiller proporcionando maior flexibilidade, facilidade na instalação e diâmetro reduzido;  
Marcação sequencial métrica decrescente (305 - 0 m) com gravação de dia/mês/ano - hora de fabricação, proporcionando rastreamento do lote;  
Embalagem padrão: caixa tipo RIB (reel-in-a-box) com 305 m;  
Diâmetro nominal de no máximo 6.00 mm;  
Atender as seguintes normas: ANSI/TIA-568-C.2 e seus complementos, ISO/IEC 11801, IEC 61156-5, IEC 60332, IEC 60754-2, IEC 61034-2, UL 444, ABNT NBR 14703 e ABNT NBR 14705;  
Certificação ANATEL;  
Fabricante deve possuir certificação ISO9001 e 14001.

#### **1.11.6.2. Conector**

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568C.2 (Balanced Twisted Pair Cabling Components), para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso na área de trabalho para tomadas de serviços em sistemas de cabeamento estruturado.

##### Características mínimas:

Excede os limites estabelecidos nas normas para CAT.6 / Classe E;  
Performance garantida para até 4 conexões em canais de 100 metros;  
Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);  
Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 um de níquel e 1,27 um de ouro;  
Montado em placa de circuito impresso dupla face;  
Possibilidade de fixação de ícones de identificação diretamente sobre tampa de proteção frontal articulada;  
Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG;  
Capa traseira e tampa de proteção frontal articulada já fornecidas com o conector;  
Disponível em pinagem T568A/B;  
Fornecido nas cores Bege ou Branco;  
Permite a instalação em ângulos de 90° e 180°;  
Deve atender as seguintes normas: EIA/TIA 568 C.2 e seus adendos, ISO/IEC 11801, NBR 14565, FCC parte 68, IEC 60603-7 e EN 50173-1;  
Deve atender as seguintes certificações: ETL 4 conexões, ISO9001/ISO14001, 416253 ETL LISTED, UL Listed, ETL Verified;  
Fabricante deve possuir certificação ISO9001 e 14001.

#### **1.11.6.3. Patch Panel 24 portas**

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568C.2 Category 6 (Balanced Twisted Pair Cabling Components), para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect) na função de distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram margem de segurança sobre especificações normalizadas para a Categoria 6, provendo suporte às aplicações como GigaBit Ethernet (1000 Mbps).

##### Características mínimas:

Exceder os requisitos estabelecidos nas normas para CAT.6 / Classe E;  
Performance garantida para até 4 conexões em canais de até 100 metros;  
Possui 24 posições RJ-45 com 3 módulos de 6 portas;  
Estrutura em aço SAE 1020 com espessura de no mínimo 1,6mm, painel frontal de termoplástico de alto impacto não propagante a chama UL 94V-0, guia de cabos traseiro, suportes laterais em aço SAE 1020 e barra em material termoplástico de alto impacto resistente e protegido contra corrosão;  
Fornecido com guia traseiro em termoplástico com fixação individual dos cabos;  
Fornecido com protetores traseiros;  
Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG;  
Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;  
Possui borda de reforço para evitar empenamento;  
Fornecido com parafusos e arruelas para fixação;  
Fornecido na cor preta;  
Fornecido com ícones de identificação (ícones na cor preto, azul e vermelho) e abraçadeiras plásticas para organização;  
Instalação direta em racks de 19" conforme requisitos da norma ANSI/TIA-EIA-310E;  
Deve atender as seguintes normas: EIA/TIA 568 C.2 e seus adendos, ISO/IEC 11801, NBR 14565 TIA/EIA - 310 E - CABINETS, RACKS, PANELS, AND ASSOCIATED EQUIPMENT;  
Deve atender as seguintes certificações: ISO9001/ISO14001, ETL LISTED, UL Listed, ETL Verified;  
Fabricante deve possuir certificação ISO9001 e 14001.

#### **1.11.6.4. Patch Cord Metálico**

Sistema de Cabeamento Estruturado, para tráfego de voz, dados e imagem. Para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso na área de trabalho para interligar o equipamento do usuário e as tomadas de conexão à rede.

##### Características mínimas:

Certificação Anatel para componente, de acordo com os novos requisitos vigentes;  
Performance garantida para até 4 conexões em canal de até 100 metros;  
Deve atender as características TIA/EIA 568 C.2 para CAT.6 e ISO/IEC 11.801;  
Performance de conector centralizada com as normas, garantindo a interoperabilidade e performance;  
Contatos dos conectores com 50 micropolegadas de ouro;  
Produzido com cabo flexível U/UTP certificado pela Anatel com classe de flamabilidade LSZH, flexível, nú, formado por 7 filamentos de diâmetro nominal de 0,20mm, isolamento em poliolefina;  
Disponível nas configurações 568/A ou 568/B;  
Possui "boot" injetado no mesmo dimensional do plug RJ-45 para evitar fadiga no cabo em movimentos de conexão que evitam a desconexão acidental da estação de trabalho;  
Fornecido em pelo menos 5 cores;  
Montado e testado 100% em fábrica;  
Deve atender as seguintes normas: EIA/TIA 568 C.2 e seus adendos, ANSI/TIA/EIA-569, ISO/IEC 11801, IEC60754, IEC61034, IEC60332 e IEC60603-7;  
Deve atender as seguintes certificações: ETL 4 conexões, ISO9001/ISO14001, ETL LISTED UL Listed, ETL Verified, ANATEL para classe de flamabilidade LSZH 2520-09-0256 do cabo e 2521-09-0256 para o produto acabado;

Ser fornecido com comprimento de 2,5 metros;  
Fabricante deve possuir certificação ISO9001 e 14001.

#### 1.8.6.5. Rack de Parede 8U

Rack de parede, fechado, 19" x 8U, largura de 600,0 ou 700,0 mm e profundidade de 800,0 mm, com as seguintes características:

Padrão 19";  
Deve possuir altura mínima de 8U e profundidade mínima de 550,0 mm;  
Deve possuir teto preparado para ventiladores;  
Deve possuir porta frontal em vidro;  
Deve possuir tampas laterais removíveis e longarinas verticais ajustáveis em profundidade;  
Deve possuir indicação dos U's e sistema de aterramento;  
Deve ser fornecido na cor bege com espessura mínima de chapa 2,0 mm;  
Deve acompanhar 50 porcas com parafuso para fixação dos equipamentos;  
Deve acompanhar gabarito de instalação na parede.

Todas as características dos produtos deverão ser comprovadas através de catálogo do fabricante impresso ou pelo site de internet do mesmo para que não fique nenhuma dúvida em relação ao solicitado.

#### 1.8.6.6. Lista de Materiais de Telecomunicações

##### DISTRIBUIÇÃO INTERNA / EXTERNA

| DISCRIMINAÇÃO   | QTIDE | UN |
|---|-------|----|
| Eletroduto flexível 3/4" Tigre (rolo 50m)                       | 2     | rl |
| Cabo UTP-4 PARES  | 130   | m  |
| Cabo Coaxial  | 60    | m  |
| Caixa de PVC de embutir 4x2"                                    | 10    | pç |
| Kanaflex 1" (rolo 100mts)                                       | 1     | rl |
| Caixa de passagem em alvenaria 30x30x40cm com tampa em concreto | 1     | pç |
| Rack de parede 19"x8U   | 1     | pç |
| Tomada RJ 45 Cat. 6 montado em caixa 4x2" na parede             | 5     | pç |
| Tomada RJ 45 Cat. 6 montado em caixa 4x2" no piso               | 2     | pç |

