Folha: _____

Proc.: _____/_____

Rubrica: _____

FUNDAÇÃO FLORESTAL

BID

Estação Ecológica de Juréia Itatins

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO
Secretaria do Meio Ambiente

EEJI – ARPOADOR, PERUÍBE

DAF – Diretoria Administrativa e Financeira
SEI – Setor de Engenharia e Infraestrutura

Projeto Executivo
Jun/2015

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas de Instalações Elétricas – Revisão 0

1 APRESENTAÇÃO 3

2 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS 3

2.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS 3
2.2 GERAÇÃO ELÉTRICA 3
2.3 ATERRAMENTO 3
2.4 SISTEMA DE TELEFONIA 4
2.5 TORRE DE TELECOMUNICAÇÃO 4
2.6 AS BUILT 4
2.7 DOCUMENTAÇÃO 4

3 MATERIAIS 4

3.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 4
3.1.1 Projeto e Cálculos 4
3.1.2 Parâmetros de Projeto 5
3.1.3 Dimensionamento dos Condutores e Dispositivos de Proteção 5
3.1.4 Quadros de Distribuição de Energia 6
3.1.5 Proteção 7
3.1.6 Especificação dos Componentes Elétricos 8
3.1.6.1 Condutores elétricos 8
3.1.6.2 Tomadas e Interruptores 10
3.1.6.3 Caixa de Derivação e Eletrodutos 12
3.1.6.4 Luminárias 13
3.1.6.5 Poste de Iluminação e Refletores 13
3.1.6.6 Disjuntores 14
3.1.6.7 Relé 15
3.2 GERAÇÃO ELÉTRICA HÍBRIDA 15
3.2.1 Geração Fotovoltaica 15
3.2.2 Geração Mecânica à Diesel 16
3.3 ATERRAMENTO 17
3.4 TELEFONIA E TV 18
3.4.1 Sistema de Telefonia 18
3.4.2 Telecomunicações 19

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo destina-se à identificação dos materiais, elementos construtivos e procedimentos de execução que compõem o Projeto Executivo de Instalações Elétricas para a implantação de infraestrutura das Edificações a serem terminadas no **MUCJI – MOSAICOS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA JURÉIA-ITATINS**, **PEI – PARQUE ESTADUAL DE ITINGUIÇU**, **NÚCLEO ARPOADOR** localizado no município de Peruíbe.

2 SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS

O conjunto das atividades a serem realizadas para o atendimento do objeto deste Memorial deverá envolver, em suas respectivas atividades:

- Instalações Elétricas Prediais;
- Geração Elétrica;
- Aterramento;
- Sistema de Telefonia;
- Torre de Telecomunicação;
- As Built;
- Documentação.

2.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS

Deverão ser instalados nas edificações através de eletrodutos já existentes e completar com o faltante em planta.

2.2 GERAÇÃO ELÉTRICA

Todo o sistema de iluminação e tomadas de uso geral serão alimentadas pelo sistema de geração fotovoltaica, este sistema funcionará em conjunto com a geração mecânica à diesel, isto é, quando a geração fotovoltaica não for suficiente a geração será complementada pelo gerador à diesel.

2.3 ATERRAMENTO

Instalação do sistema de aterramento pra a proteção e segurança de todas as instalações e sistemas.

2.4 SISTEMA DE TELEFONIA

Instalar cabeamento de telefônica em todas as edificações para futura telecomunicação.

2.5 TORRE DE TELECOMUNICAÇÃO

Instalar uma torre metálica, estaiada, treliçada, com 6 metros de altura, base em concreto e cabeamento de RF instalados.

2.6 AS BUILT

Fornecer todas as plantas e memoriais descritivos das modificações de projeto conforme **NBR14645-2:2005 - ELABORAÇÃO DO "COMO CONSTRUÍDO" (AS BUILT) PARA EDIFICAÇÕES**, em formato AutoCAD 2010 ou superior e em formato Word 2010 ou superior, todos os documentos devem seguir os formatos dos documentos fornecidos pela FF – Fundação Florestal.

2.7 DOCUMENTAÇÃO

Obter e fornece toda a documentação necessária exigida e aprovada pelos órgãos competentes para a liberação de início de todas as atividades a serem executadas.

3 MATERIAIS

Abaixo a descrição dos materiais a serem fornecidos, podendo ser substituídos por similares, desde que não alterem as característica e/ou funcionalidades dos materiais descrito.

3.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Abaixo a descrição e cálculos dos materiais a serem utilizados nas edificações, poderão ser utilizados materiais similares desde que mantenha as mesmas características e funcionalidades.

3.1.1 PROJETO E CÁLCULOS

O projeto utilizou para cálculos as seguintes normas:

- NBRT5410: 2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (www.abnt.org.br);

- NBR-10878 - Sistema de Iluminação de Emergência;
- NBR-5419 - Proteção de Edificações contra Descargas Elétricas Atmosféricas;
- NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos;
- NBR-5413 - Iluminação de interiores – Especificações;
- NBR-6808 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão;

Também foram consultados catálogos de fabricantes, com especificação técnica:

- Cabos e condutores elétricos, Prysmian Cabos & Sistemas (www.prysmian.com.br);
- Caixas e eletrodutos corrugados, Tigre (www.tigre.com.br);
- Disjuntores, quadros de distribuição de energia, tomadas e interruptores, Siemens (www.siemens.com.br);
- Tomadas e interruptores, Schneider Electric (www.schneider-electric.com.br);
- Quadros de entrada e distribuição de energia, Cemar Legrand (www.cemar.com.br).

3.1.2 PARÂMETROS DE PROJETO

Os seguintes parâmetros foram adotados para o cálculo da potência instalada, do dimensionamento dos condutores, dos sistemas de proteção como disjuntores e aterramento:

- Tomadas de uso geral com potência de 100 VA;
- Tomadas de uso específico com potência de 1 KVA;
- Toda a instalação será alimentada com tensão de 127V (fase e neutro);
- Luminária para áreas grande com lâmpadas tubular com duas lâmpadas de 28 W e para as áreas menores, luminárias com lâmpada tipo PL com 25 W cada;
- Spot de LED foram adotados nos corredores, sala de TV;
- Postes de iluminação na entrada com lâmpadas de LED com 12 W;
- Refletores de LED com 20W para iluminação externa.

3.1.3 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES E DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

Para o cálculo dos condutores dos circuitos terminais e circuitos de distribuição, foi adotado o critério de Capacidade de Corrente e Queda de Tensão Máxima. Para o critério de capacidade de corrente observou-se as questões relacionadas a:

- Rendimento;
- Fator de potência;
- Fator de utilização;
- Fator de demanda;

- Temperatura;
- Agrupamento e Proximidades dos eletrodutos, sendo que neste caso fez-se observância a disposição horizontal e vertical.

Para o dimensionamento de queda de tensão observou-se os limites estabelecidos nas normas técnicas vigentes.

3.1.4 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Os quadros de distribuição serão instalados conforme indicado na planta de instalações elétricas. Destes quadros, serão distribuídos os circuitos terminais.

Os quadros serão aparentes na alvenaria, todo construído em material plástico, tampa espelho removível por desengate com local para fixação de etiquetas identificadoras dos circuitos recortada de modo a permitir o acionamento das chaves e disjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, proteção IP40 ou superior.

Deve ter classe de isolação II e tensão nominal de 127/220 V a 60 Hz, conforme a norma NBR IEC 60439-3 e trilho para fixação dos disjuntores tipo DIN.

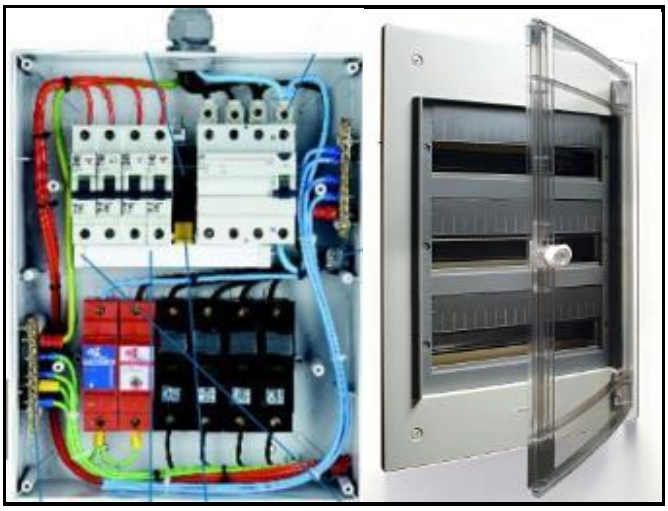

Figura 1 – Quadros de distribuição horizontal em aço ou material plástico.

O barramento do condutor de proteção (terra) será eletricamente ligado ao barramento de equipotencialização principal e ao condutor neutro. A saída dos condutores deste quadro será feita por meio de eletrodutos de PVC rígido.

Figura 2 – Caixa de equipotencialização.

Deverá possuir elemento de fixação de cabos em sua entrada, conhecido como "prensa cabos", deverão ainda possuir porta documentos e plaqueta de identificação dos circuitos, todos os cabos deverão possuir conector apropriados para a fixação nos disjuntores, sendo estes prensados ou soldados e identificados por anilhas plásticas.

3.1.5 PROTEÇÃO

Na caixa QGD, deverá ser instalado juntamente com os disjuntores, dispositivos proteção de descarga e surto atmosférico (DPS), conforme visto na Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Dispositivo de Proteção de Surto – DPS.

Deverá ligar cada uma das fases à terra, deverá ter capacidade de isolação de 250 V e capacidade de condução mínima de corrente de 20 KA.

Juntamente com o dispositivo acima, um protetor contra descarga elétrica de baixa intensidade, conhecido como "choque elétrico", estes são chamados de dispositivo DR (diferencial residual) e deverá ser instalado após o disjuntor geral, deverá ter capacidade de isolação de 250 V e corrente de desarme de no máximo 30 mA, conforme visto na Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Dispositivo DR para ligação FFFN.

3.1.6 ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES ELÉTRICOS

3.1.6.1 CONDUTORES ELÉTRICOS

Em circuitos terminais deverão ser utilizados cabos com isolação 750 V, 75°C de material PVC, as cores dos condutores da rede de energia para iluminação e tomadas será:

- Alimentação: fase preto;
- Alimentação: neutro azul.
- Aterramento: verde amarelo ou verde;
- Iluminação: fase vermelho ou preto;
- Iluminação: retorno branco, amarelo ou Cinza;
- Iluminação: neutro azul;
- Tomadas: fase preto;
- Tomadas: neutro azul.

Todos os condutores deverão ser instalados em tubulações apropriadas visando a sua proteção mecânica, física e química. Será vedada a execução de emendas no interior das tubulações, sendo que todas as emendas deverão ser feitas em caixas de passagem utilizando fitas isolantes, fita auto-fusão adequadas ou o mais indicado, conectores e emendas em plástico ou cerâmico, conforme Figura 5 abaixo.

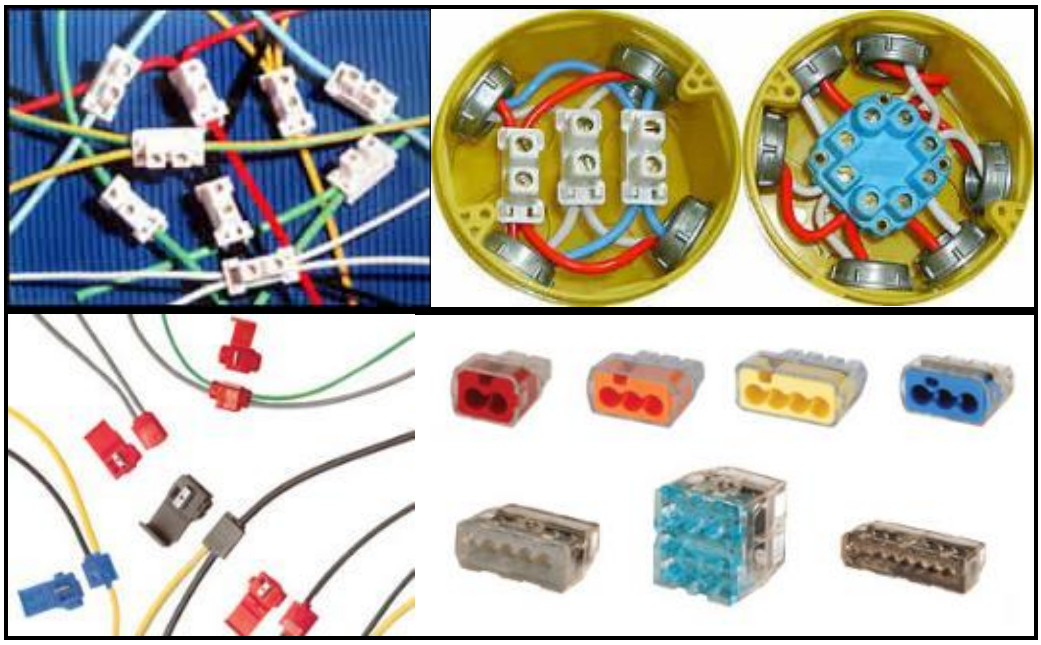

Figura 5 – Conectores e emendas para fios e cabos elétricos.

As pontas de todos os fios que serão conectados aos disjuntores, tomadas e interruptores, deverão ser “estanhados” ou conectorizados.

Figura 6 – Conectores de terminação de fiação.

Nos cabos de maiores bitolas a identificação poderá ser feita através de fita isolante colorida passada nas pontas dos cabos. Os circuitos também deverão ser identificados através de anilhas plásticas junto aos quadros e caixas de passagem.

Figura 7 – Identificação de cabos por anilhas plásticas.

As luminárias deverão ser conectadas através de conectores de engate, como descrito abaixo.

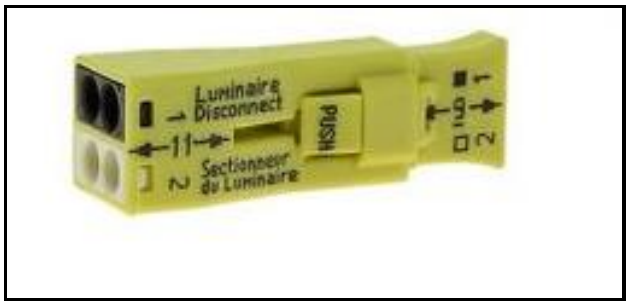

Figura 8 – Conector de engate para luminária.

O dimensionamento dos circuitos foi feito segundo a NBR 5410: 2004. Conforme o tipo de carga, por norma, as seções dos condutores de fase e de neutro deverão ser iguais ou superiores aos seguintes valores:

- Iluminação: 1,5 mm²;
- Tomadas: 2,5 mm²;
- Fio terra: 2,5 mm².

A fiação a ser utilizada nas áreas internas deverá ter isolação em PVC 750 V ou similar.

Toda fiação a ser utilizada em ambientes externos (subterrânea) deverá ter isolação em PVC 0,6/1 kV ou similar.

3.1.6.2 TOMADAS E INTERRUPTORES

As tomadas deverão ser próprias para a instalação em caixas plásticas, com capacidade de corrente de 20 Ampères e tensão de isolação de 250 Volts, para as áreas externas deverão possuir tampas, conforme visto na Figura 9 e devem ser conforme a norma NBR 14.136: 2010, os interruptores deverão ser do tipo monopolar, com tensão de isolação de 250 Volts.

Figura 9 – Tomadas no padrão brasileiro interno e externo.

O conjunto de instalação de tomadas e interruptores deverá seguir o padrão de suporte com carcaça e espelho de encaixe, conforme Figura 10, abaixo.

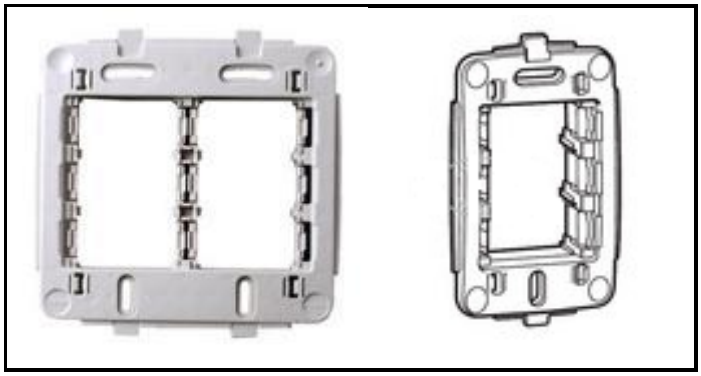

Figura 10 – Suporte para tomadas e interruptores com carcaça e espelho encaixável.

Nos pontos para chuveiro elétrico e aquecedor, **não** poderão utilizar tomadas, mas sim ligação direta com conectores com rosca cônica, conforme visto na Figura 11 abaixo.

Figura 11 – Conectores elétricos para emenda de chuveiro e aquecedores.

Os interruptores deverão ser do tipo tecla simples em módulo com capacidade de corrente de 10A e tensão de isolação de 250v, conforme Figura 12 abaixo.

Figura 12 – Módulo de Interruptor de iluminação simples de tecla.

Caso haja algum conjunto de tomadas e interruptores fora do novo padrão, os mesmos deverão ser substituídos pela tabela da Figura 13 abaixo.

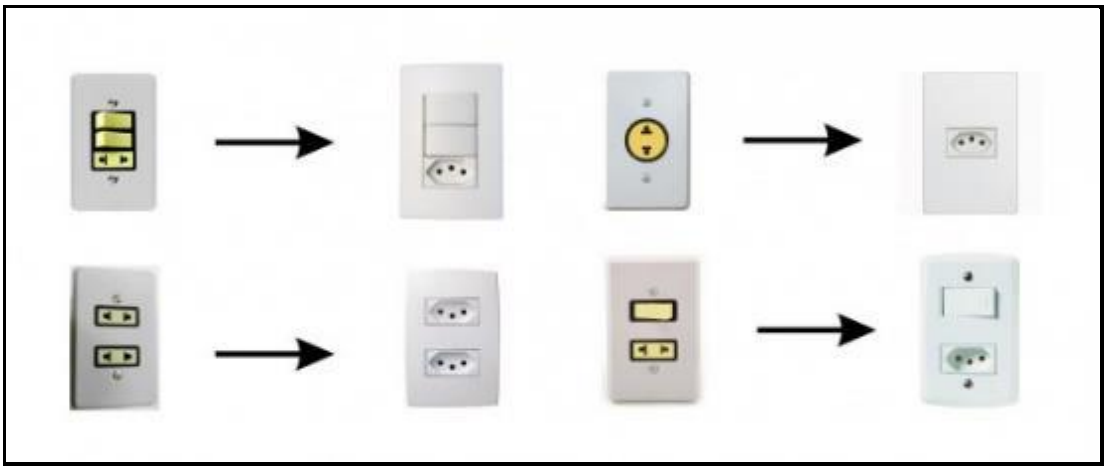

Figura 13 - Instalações embutidas guia de substituição de tomadas e interruptores.

3.1.6.3 CAIXA DE DERIVAÇÃO E ELETRODUTOS

As caixas de derivação, deverão ser do tipo em PVC, deverão ter encaixe para suporte de tomadas e interruptores em módulos, como descritos acima, com diâmetro de tubulação de 3/4”, exceto quando indicado no desenho específico, poderão ser do tipo padronizado em simples (4x2”) e duplas (4x4”), conforme Figura 14 abaixo.

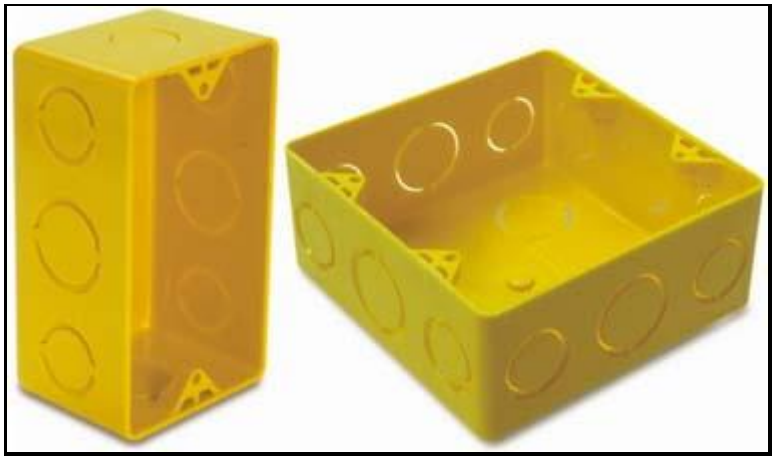

Figura 14 – Caixas passagem de 4x2 e 4x4.

Os eletrodutos deverão ser do tipo de PVC rígido rígido, com diâmetro de 25mm (3/4”), exceto quando na saída das caixas de distribuição que deverão ser de 32mm (1”), conforme Figura 15 abaixo, nunca utilizar “joelhos” e sim curvas de 90° rígida.

Figura 15 – Eletroduto condulete com curva, suporte e adaptador.

Os eletrodutos deverão ser fixados conforme orientação do fabricante com seus respectivos acessórios.

3.1.6.4 LUMINÁRIAS

Deverão ser do tipo fluorescente aletadas com duas lâmpadas tubular de 28W em cada de alto rendimento e suspensas por cabo de aço fixados no teto de madeira e, nas áreas menores, deverão ser utilizadas as luminárias com lâmpadas tipo PL de 20W cada, nas áreas de passagem serão utilizados spot de LED de 3W cada.

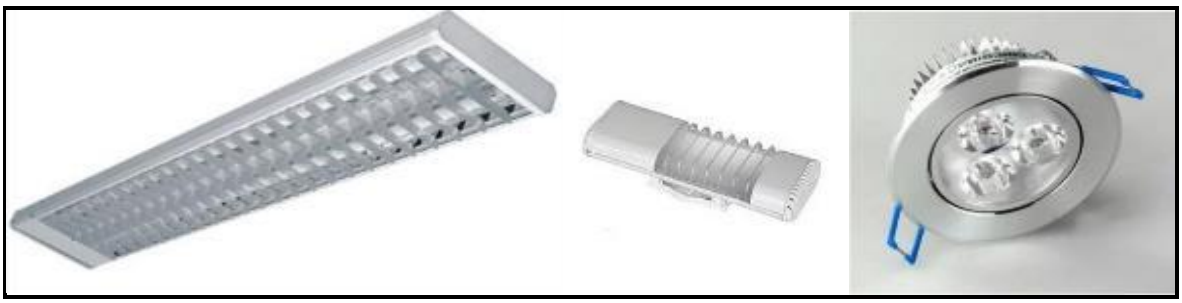

Figura 16 – Luminárias com lâmpadas fluorescentes, PL e spot de LED respectivamente.

3.1.6.5 POSTE DE ILUMINAÇÃO E REFLETORES

Os postes de iluminação externa deverão ser do tipo jardim, engastado ou com flange, com altura mínima útil de 60 cm, aço carbono SAE 1010/1020 ou alumínio, utilizando lâmpadas tipo LED de 12W cada a um ângulo de 45°.

Os refletores serão do tipo LED com potência de 50W, 4000 lumens, na cor equivalente entre 5000° a 6000° K, com ângulo de 120°, material alumínio e tensão de 127V.

Figura 17 – Poste de iluminação externo e refletores de LED.

3.1.6.6 DISJUNTORES

Os disjuntores serão do tipo mini disjuntores (padrão brasileiro - DIN), monopolar e bipolar, conforme especificação, da NBR 60898, curva tipo C, padrão industrial, capacidade de interrupção mínima de 5 KA, nas capacidades indicadas, com selo de conformidade do INMETRO, da marca Siemens ou similar, conforme Figura 18, abaixo.

Figura 18 – Disjuntor monopolar e bipolar padrão DIN.

O barramento dos disjuntores deverá ser compatível com a sua capacidade de condução, podendo ser do modelo por distribuição tipo pente, o mais indicado, com conexão por borne.

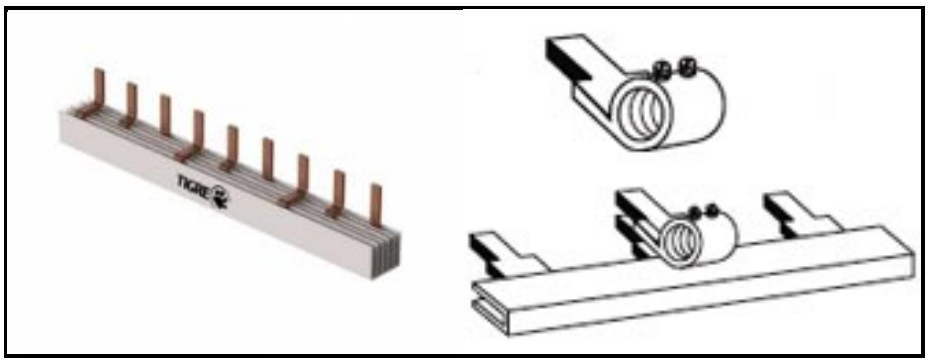

Figura 19 – Barramento de distribuição por pente com borne.

3.1.6.7 RELÉ

Para a área externa serão adotados relés fotoelétrico combinado com mini contator trifásico para acionarem todas as luminárias, e deverão ser acionadas com apenas 5 lux de luminosidade.

Figura 20 – Relé fotoelétrico e mini contator para acionamento das luminárias externas.

3.2 GERAÇÃO ELÉTRICA HÍBRIDA

A geração de energia elétrica será provida por células fotovoltaicas, armazenados em baterias estacionárias e complementada por geração mecânica à diesel e descrito abaixo.

3.2.1 GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

O sistema fotovoltaico será do tipo “off grid” e estará interligado a geração mecânica à diesel. Deverá possuir as seguintes características:

- Os painéis deverão ser construídos com células de alta eficiência, acima de 16% com encapsulamento em EVA e TEDLAR ou similar;
- Possuir vidro de alta transparência e baixo conteúdo de ferro;
- Molduras de alumínio anodizado;
- Caixa de junção IP 65;
- Elevada robustez e vida útil de 20 anos;

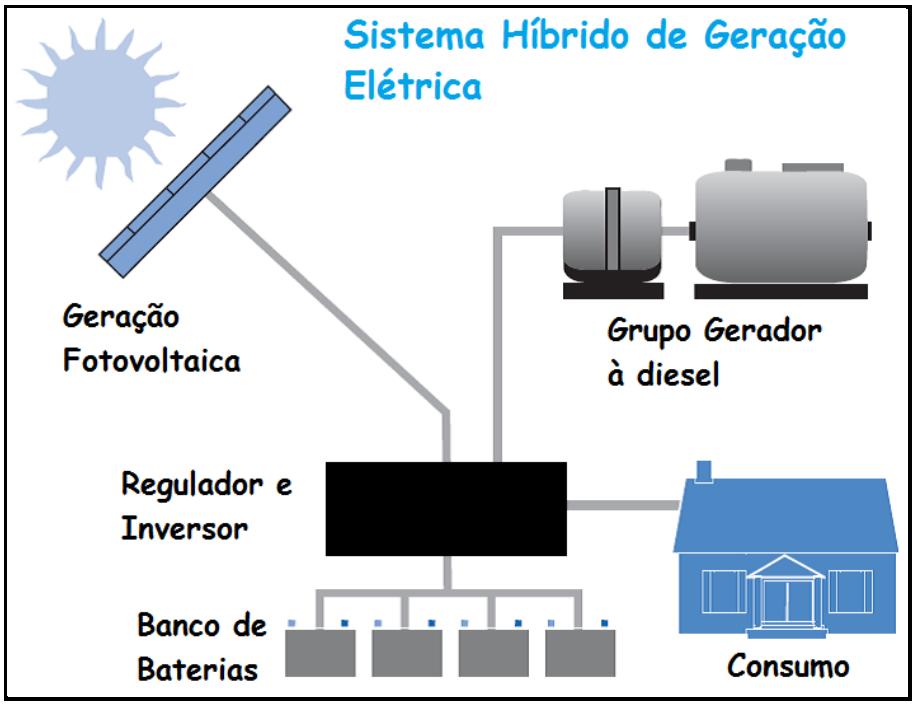

Figura 21 – Sistema de Geração Híbrido, off grid fotovoltaico e grupo gerador.

As instalações também requerem a instalação de outro componente chamado controlador de carga, quando a geração for menor que o consumo e o banco de baterias atingir um nível crítico o sistema de geração mecânica à diesel será acionada.

3.2.2 GERAÇÃO MECÂNICA À DIESEL

O sistema do grupo gerador deverá ser composto por motor à diesel, refrigeração líquida, gerador de escovas com potência de 10 KVA, cos f = 0,8, tensão de 127/220V monofásico, conjunto de baterias e automação na partida, sistema de carenagem para a redução de ruído, silenciador e catalisador, tanque de combustível com capacidade mínima de 23l e integração com o sistema fotovoltaico.

Figura 22 – Grupo Gerador à diesel.

3.3 ATERRAMENTO

Todos os circuitos de iluminação e tomada gerais e específica serão dotados de condutor de proteção (terra). Este aterramento será feito através da instalação de uma haste Copperweld Ø3/8" x 3m em uma caixa de inspeção em alvenaria ou plástico pré-moldado, junto ao quadro de medição, conforme Figura 23, abaixo.

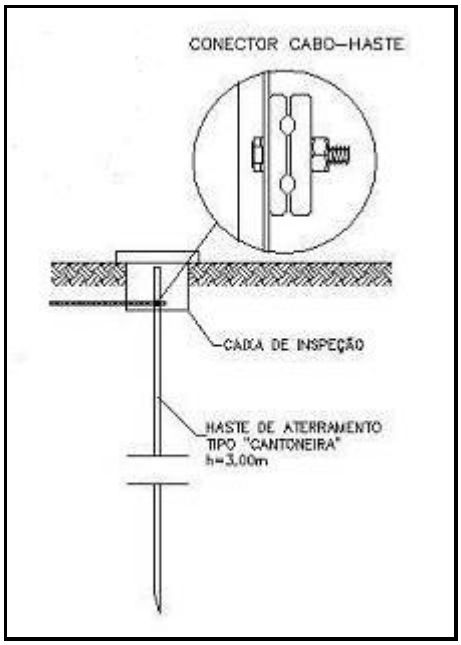

Figura 23 – Sistema de aterramento.

A partir desta haste, sairá um condutor com bitola de 4 mm², que será ligado ao barramento de terra no QGD e distribuídas pelos circuitos.

A resistência de terra deverá ser inferior a 10W em qualquer época do ano.

3.4 TELEFONIA E TV

3.4.1 SISTEMA DE TELEFONIA

O sistema de telefonia será composto por interligações entre as edificações para futura instalação de central telefônica. O sistema utilizará cabos telefônico de 4 pares para uso externo até o quadro de entrada das edificações, conforme visto na Figura 24, abaixo.

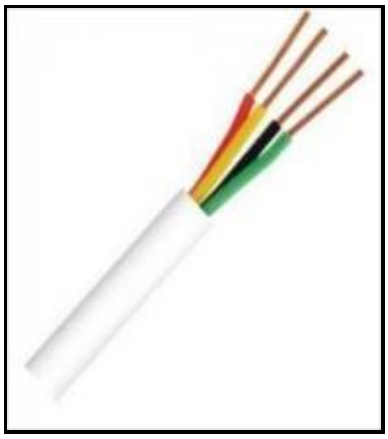

Figura 24 – Cabo telefônico de 2 pares.

As tomadas serão do tipo RJ11 fêmea e os conectores do tipo RJ11 macho, conforme Figura 25, abaixo.

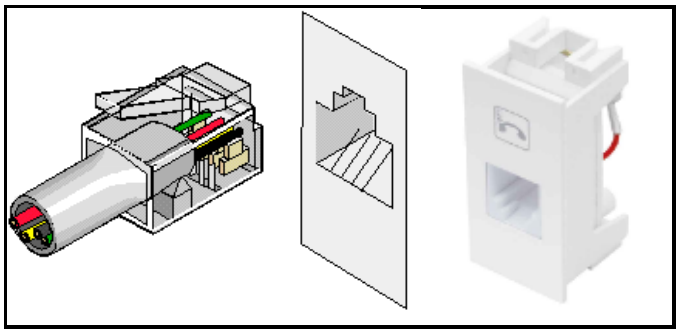

Figura 25 – Conectores e tomada tipo RJ11 para telefonia.

Para proteção, deverá ser instalado dentro da caixa de telecomunicações, equipamentos para proteção de descargas e surtos atmosféricos, de três formas de proteção: fusíveis de vidro, centelhador e varistores, este equipamento fica instalado na caixa de entrada e devidamente aterrado, conforme visto na Figura 26, abaixo.

Figura 26 – Protetor de linha telefônica.

3.4.2 TELECOMUNICAÇÕES

Deverá ser fornecida uma torre para a instalação de radiocomunicação com 6m de altura, estaiada, eletroduto e fiação de Rf.

Figura 27 – Torre de radiocomunicação estaiada.

São Paulo, quarta-feira, 29 de setembro de 2015.

Eng. José Roberto Muratore

FF – Fundação Florestal
DAF – Diretoria Administrativa e Financeira
SEI – Setor de Engenharia e Infraestrutura