



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO ANTEPROJETO ELÉTRICO PARA  
REFORMA E AMPLIAÇÃO DA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE ELIOMAR  
BARRETO DOS SANTOS LOCALIZADO NO DISTRITO DE JAQUEIRA NO  
MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY –ES**

**MEMORIAL DESCRITIVO  
ANTEPROJETO ELÉTRICO**

*Ivan de Souza Machado*

*Engenheiro Eletricista do Departamento de Eletrificação Urbana*

*Registro: CREA-RJ 2013135549/D*

*TEL: (28) 3535-1963*

***E-mail: [eletrica.semob@presidentekennedy.es.gov.br](mailto:eletrica.semob@presidentekennedy.es.gov.br)***



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

## MEMORIAL DESCRITIVO DO ANTEPROJETO ELÉTRICO

### 1 DESCRIÇÃO GERAL

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas e orientações que nortearam a elaboração do anteprojeto elétrico, bem como, descrever os matérias, especificações técnicas e as premissas para a execução da reforma e ampliação da unidade básica de saúde Eliomar Barreto dos Santos localizada no distrito de Jaqueira no município de Presidente Kennedy - ES.

### 2 NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA

A elaboração do projeto elétrico, os equipamentos empregados e os serviços a serem executados deverão seguir as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e normas locais da Concessionária de Energia Elétrica:

- ABNT – NBR 11301 – Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) – Procedimento.
- ABNT – NBR/IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Disjuntores.
- ABNT – NBR/ISO 8995 – Iluminação de ambientes de trabalho – Interior.
- ABNT – NBR/ IEC 60529 – Graus de proteção por invólucros (Códigos IP).
- ABNT – NBR NM 247-3 – Condutores 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 15465 – Sistema de Eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho.
- ABNT – NBR NM - IEC 60332-3 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo – Parte 3.
- ABNT – NBR 9326 – Conectores para cabos de potência – Ensaio de ciclos térmicos e curtos circuitos.
- ABNT – NBR 9513 – Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V – Requisitos e métodos de ensaio.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

- ABNT – NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- ABNT – NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- MT – NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- Norma de fornecimento de energia elétrica da concessionária.

Na ocasião em que as normas da ABNT apresentarem omissões quanto a algumas questões, deverão prevalecer as normas abaixo relacionadas:

- NEC - National Electrical Code;
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers;
- NEMA - National Electrical Manufacturers Association;
- ANSI - American National Standard Institute;
- IEC - International Electrotechnical Commission;
- ICEA - Insulated Cable Engineer Association.

### **3 CARACTERÍSTICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICA**

As instalações elétricas deverão apresentar as seguintes características:

#### **3.1 PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA**

A edificação será alimentada por intermédio da rede de distribuição de baixa tensão da concessionária local através de um ramal de derivação aéreo.

O layout do padrão de entrada deverá ser composto pelo ramal de entrada, poste particular de concreto ou ferro quando alimentado por ramal de ligação aéreo, caixas que comportem o centro de medição e de proteção, dispositivos de proteção, aterramento e ferragens. Todos os itens descritos anteriormente deverão ser homologados pela concessionária. O padrão de medição será instalado no muro da edificação conforme apresentado no anteprojeto.

O *layout* do padrão de entrada e o memorial de cálculo deverão ser apresentados no projeto executivo. O padrão de entrada de energia elétrica será trifásico com entrada aérea a 4 fios, carga instalada de 57001 até 75000 W, tensão de 220/127V.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

A alimentação do quadro geral de baixa tensão (QD1) será executada através de uma instalação subterrânea de cabos com isolamento de 0,6/1 kV acomodados no interior de um eletroduto corrugado de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) tipo Kanaflex ou equivalente com diâmetro de no mínimo 3", devendo este, ser envelopado de modo a fornecer proteção a tubulação e aos condutores para que estes não sejam danificados. As caixas de passagens e suas respectivas tampas serão de alvenaria com dimensões de 30x30x50 cm com revestimento interno em chapisco e reboco e lastro de brita de 5 cm.

### **3.2 DISTRIBUIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNAS**

Nos circuitos alimentadores do QD1 e do quadro de força (QD2) dos aparelhos de ar condicionado serão utilizados cabos de classe de tensão 0,6/1 kV, flexíveis, com isolamento de HEPR sem chumbo, antichama, temperatura em regime normal de 90°C.

Os circuitos pertencentes ao QD1 e ao QD2 dos aparelhos de ar condicionado serão alimentados através do seguinte padrão:

- A alimentação dos circuitos serão distribuídos por uma eletrocalha instalada entre a laje e o forro que percorrerá a área de circulação, assim como, esta percorrerá o consultório odontológico para atendimento do compressor e autoclaves. Os pontos de tomadas de uso geral e específico deverão percorrer eletrodutos rígidos após derivarem da eletrocalha.
- O ponto de tomada de uso específico para atendimento da cadeira da sala de odontologia será instalado embutido no piso.

### **3.3 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO**

Os barramentos instalados nos quadros de distribuição de energia elétrica deverão apresentar capacidade de condução de corrente em conformidade com as cargas instaladas, assim como, os dispositivos de proteção deverão ser projetados para interromper as correntes de sobrecarga e curto-circuito de forma a proteger os circuitos e os equipamentos alimentados por estes.

#### **3.3.1 QUADROS - GERAL DE BAIXA TENSÃO E FORÇA AR CONDICIONADO**

Os quadros de distribuição deverão apresentar as seguintes características:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

- Os dispositivos de proteção (disjuntores) deverão ser termomagnéticos, podendo ser monopolar, bipolar ou tripolar;
- A estrutura deverá ser em chapa de aço n° 12 USG com porta, espelho e trinco com fechadura;
- Chapa de aço tratada contra corrosão por processo de fosfatização, acabamento em epóxi pó pintado eletrostaticamente;
- Os cabos deverão ser identificados (circuito, fase) por meio de anilhas;
- Os barramentos em cobre eletrolítico deverão ser protegidos por painéis de acrílico frontal para que não exista o risco de contato direto com estes;
- Os barramentos deverão ser de cobre para atender à corrente elétrica indicada no projeto;
- Os quadros e os circuitos deverão ser identificados por intermédio de placas acrílicas em fundo preto e letras brancas com fixação aparafusada;
- A instalação será embutido e posicionada conforme projeto.

### 3.3.2 DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO (DISJUNTORES)

Os dispositivos de proteção deverão apresentar as seguintes características:

- Os disjuntores deverão ser termomagnéticos, DIN, monopolar, bipolar ou tripolar, corrente nominal e tensão de trabalho de acordo com o projeto e corrente de curto circuito mínimo de 5 kA, curva C e tensão de 220/127 V;
- Os disjuntores com corrente nominal acima de 100A deverão ser compacto em caixa moldada, tripolar, termomagnéticos, corrente nominal e tensão de trabalho de acordo com o projeto, assim como, a corrente de curto circuito mínimo de 50 kA e tensão de 220/127 V,
- Os disjuntores deverão ser identificados por intermédio de placas acrílicas em fundo preto e letras brancas, com fixação aparafusada indicando o circuito. Os condutores deverão ser identificados de acordo com o circuito a que pertencem através de anilhas plásticas;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

- As conexões com o disjuntores e barramentos deverão utilizar conectores do tipo olhal ou pino.

### **3.3.3 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO A CORRENTE DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)**

O uso do dispositivo de proteção a corrente diferencial residual (DR) de acordo com a norma NBR 5410 é obrigatório em áreas molhadas ou circuitos instalados em ambientes externos. A corrente nominal deverá estar de acordo com a corrente de projeto do circuito, com corrente diferencial residual máxima de 30mA, bipolar ou tetrapolar, conforme o projeto.

### **3.3.4 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)**

Os dispositivo de proteção contra surtos detectam sobretensões transitórias no sistema elétrico, provenientes de descargas atmosféricas ou manobras executadas na rede pela concessionária de energia elétrica local, logo, deverão ser empregados os supressores de surto de baixa tensão nas fases e no neutro.

Os DPS deverão ser do tipo monopolar, classe II, tensão nominal máxima de 175V, correntes aproximadas de descarga nominal 8 kA e máxima de 20kA, fabricante Clamper ou equivalente. A tensão de isolamento nominal deverá estar de acordo com a tensão local.

## **3.4 CONDUTOS PARA CABOS**

Os eletrodutos internos serão aparentes entre o forro e a laje, porém, deverão ser instalados embutidos nas paredes de alvenaria, sendo empregado o material de PVC rígido roscável. Quando embutidos no piso ou enterrados serão utilizados eletrodutos Kanaflex do tipo PEAD, anti- chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima em conformidade com as normas vigentes.

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, sendo aceitas as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas. Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados por meio de bucha e arruela de alumínio.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

Nas saídas e entradas das caixas, exceto condutores ou caixas de alumínio, serão exigidos elementos que garantam que os condutores não serão feridos pelas bordas da tubulação. Em eletrodutos PVC roscável ou metálicos deverá ser usado buchas e/ou arruelas de alumínio ou liga Zamack.

Os percursos dos eletrodutos não poderão apresentar mais do que três (3) curvas de 90°, devendo ser empregado nestas situações caixas de passagem ou outros acessórios.

As eletrocalhas deverão ser metálicas em chapa de aço #14msg(mínimo) com dimensões de 150x50mm, galvanizada, sem tampa, sem emendas ou soldas. Os acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, com espessura mínima de 1,9 mm, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008 com camada de revestimento de zinco de 18 micra.

As eletrocalhas e os acessórios deverão ser perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m.

A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo "U", visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores.

### **3.5 CAIXAS DE PASSAGEM**

As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria de blocos de concreto 9x19x39 cm, dimensões de 30x30x50 cm, com revestimento interno em chapisco e reboco, com tampa de concreto com espessura de 5cm e lastro de brita com espessura de 5cm. Conforme projeto deverá ser instalado em uma das caixas uma haste de aterramento com alta camada tipo Copperweld com dimensões de 5/8" x 2,4 metros.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

Para as instalações de circuitos de alimentação de equipamentos na área externa em caixas embutidas nas paredes de alvenaria poderão ser utilizadas PVC antichama. As caixas para os pontos de luz no teto serão octogonais, enquanto que as caixas para interruptores, tomadas e pontos de luz de parede serão de 100x50mm (4x2”).

### **3.6 CABOS E FIOS ISOLADOS**

Os fios dos circuitos de iluminação e tomadas deverão ser flexíveis, classe de tensão de 750V, isolamento de PVC sem chumbo, anti-chama, temperatura em regime de serviço contínuo de 70°C, sobrecarga 100°C e em curto-circuito 160°C.

Os cabos para os circuitos de alimentação dos quadros de distribuição deverão ser flexíveis, classe de tensão de 0,6/1 kV, isolamento com composto Etileno Propileno (HEPR), anti-chama, temperatura em regime de serviço contínuo de 90°C, sobrecarga 130°C e em curto-circuito 250°C.

Em cada circuito, os fios deverão ser contínuos desde o dispositivo de proteção até a última carga, sendo que, nas cargas intermediárias, serão permitidas derivações. As emendas deverão ser soldadas com estanho e isoladas com fita tipo autofusão. As emendas só poderão ocorrer em caixas de passagem.

Os fios e cabos não deverão ser seccionados exceto onde absolutamente necessário.

O fabricante deverá possuir certificação de qualidade do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

#### **3.6.1 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES**

O dimensionamento das seções dos condutores deverá atender aos seguintes critérios:

- Características das cargas;
- Fatores de correção em conformidade com as recomendações dos fabricantes e atendendo as normas vigentes;
- O condutor neutro deverá ser considerado como carregado para efeito de agrupamento de condutores em eletroduto;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

- Queda de tensão máxima em regime permanente para circuitos de iluminação e tomadas não deverá exceder 5%. Enquanto que nos circuitos alimentadores a queda de tensão não poderá exceder 2%.
- Valores das correntes de curto circuito;

### 3.6.2 IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES

Deverá ser rigorosamente seguida a convenção de cores prevista na NBR-5410 para a identificação dos cabos:

- Preto/ vermelho/ branco para os condutores da fase;
- Azul claro para os condutores do neutro;
- Amarelo/ cinza para os condutores de retorno.
- Verde/ verde e amarelo para os condutores de proteção (terra);

### 3.7 TOMADAS

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral foram previstas tomadas do tipo universal 2P+T (10A/250V) e 2x2P+T (10A/250V).

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso específico foram previstas tomadas do tipo universal 2P+T (20A/250V).

Os pontos de alimentação dos aparelhos condicionadores de ar e das luminárias de emergência do sistema de combate a incêndio deverão ser compatibilizados com o seus respectivos anteprojetos.

As tomadas deverão atender às normas NBR e possuir certificação, assim como, as tensões destas (127/220V) deverão ser identificadas por etiquetas, de modo a evitar a queima dos equipamentos pela utilização de tensões não condizentes com suas especificações.

### 3.8 INTERRUPTORES

Os interruptores deverão apresentar as características nominais de 10A/250V e estarem de acordo com as normas brasileiras, sendo dos tipos simples, dupla, paralelo.



### **3.9 ILUMINAÇÃO**

As lâmpadas LED apresentam atualmente diversas vantagens em relação às lâmpadas fluorescentes. Primeiramente, as lâmpadas LED são mais eficientes em termos de consumo energético, produzindo uma quantidade maior de luz com uma menor quantidade de eletricidade, resultando em economias significativas na fatura de energia elétrica. Além disso, as lâmpadas LED possuem uma vida útil maior do que as lâmpadas convencionais, com isso, a longa vida útil dessas resultam em menor frequência de manutenção o que contribui para a redução dos custos.

Por fim, deve ser considerado também que as lâmpadas com tecnologia LED são uma escolha sustentável pois são menos prejudiciais ao meio ambiente, sendo fabricadas com materiais menos tóxicos e que podem ser reciclados mais facilmente quando comparados as lâmpadas fluorescentes.

Em resumo, a substituição de lâmpadas convencionais por lâmpadas LED oferece muitas vantagens técnicas e econômicas. Com economias significativas de energia elétrica, redução de custos operacionais e uma escolha sustentável, logo, essa modificação é uma opção atraente para os consumidores que desejam economizar nos custos e reduzir a emissão de carbono.

#### **3.9.1 ILUMINAÇÃO INTERNA**

Nos ambientes internos foram empregados luminárias de embutir com corpo em chapa de aço com pintura branca, refletor, aletas parabólicas de alumínio com alta pureza e refletância, com comprimento de 1,20 metros, 2 lâmpadas tubulares LED T8 com potência de 20W com temperatura de cor de 5000K.

Para os cômodos com áreas menores foram utilizados luminárias tipo Plafon circular com LED de 15W.

#### **3.9.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA**

Na iluminação da circulação da área externa e do estacionamento foram empregados projetores de LED com potência de 100W, bivolt, fluxo luminoso de no



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

mínimo 10.000 lumens, grau de proteção IP 65, temperatura de cor no mínimo de 6.000K, marca de referência Philips ou equivalente.

### **3.10 CONDUTOR DE PROTEÇÃO (TERRA)**

Todos os circuitos de distribuição possuem condutores de proteção (terra) sempre de acordo com o projeto. Todos os quadros deverão ter o barramento de terra.

Todos os condutores de proteção (terra) deverão possuir isolamento e serem instalados no interior de eletrodutos ou eletrocalhas.

## **4 DISPOSIÇÕES GERAIS**

Para os serviços de manutenção das instalações elétricas, deverão ser adotado certos procedimentos básicos de desenergização definidos pela NR-10 e tais procedimentos envolvem sequência e tarefas, tais como:

- a) seccionamento;
- b) impedimento de reenergização;
- c) constatação da ausência de tensão;
- d) instalação de aterramento temporário com a equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- e) proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- f) instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

O estado de instalação desenergizada deve ser mantido até a autorização para reenergização, devendo esta respeitar a sequência de procedimentos abaixo:

- a) retirada das ferramentas, utensílios e equipamentos;
- b) retirada as zonas controladas de todos os trabalhadores não envolvidos no processo de reenergização;
- c) remoção do aterramento temporário, bem como da equipotencialização e das proteções adicionais;
- d) remoção da sinalização de impedimento de reenergização;
- e) destravamento se houver e religação dos dispositivos de seccionamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

Logo, todos os trabalhadores envolvidos nos serviços de instalações elétricas devem possuir equipamentos de proteção individual, específicos e adequados às suas atividades. Tais equipamentos deverão possuir certificado de aprovação e as vestimentas para o trabalho deverão ser adequadas às atividades com contemplação à condutibilidade, à inflamabilidade e às influências eletromagnéticas, e, não deixando de registrar a qualificação, habilitação e autorização de todos os trabalhadores envolvidos no processo como um todo.

#### **4.1 ENSAIOS FUNCIONAIS**

Deverão ser feitos ensaios funcionais a fim de verificar a funcionalidade do sistema testando todos os controles e componentes. Toda e qualquer instalação deverá estar em conformidade com o projeto obedecendo o padrão normativo da concessionária local.

#### **4.2 MATERIAIS**

Alguns itens deste memorial descritivo apresentam marcas de referência de mercado. A marca de referência traduz a qualidade desejada de produtos e equipamentos, por isso seus preços foram utilizados para referenciar os preços dos itens de projeto. Caso o executante opte por não utilizar os produtos e equipamentos da marca de referência, este deverá entregar a fiscalização todos os datasheets (documento que apresenta de forma detalhada, todos os dados e características técnicas de um equipamento ou produto) e ensaios solicitados do produto que deseja utilizar na fase de elaboração do projeto. Com esses dados a fiscalização decidirá se o produto ou o equipamento é equivalente ou não a marca de referência. Caso a fiscalização constate que o produto ou o equipamento não é equivalente, o mesmo não poderá ser utilizado. O executante deverá solicitar a equivalência de marcas ao menos 30 dias corridos, antes da data marcada para a execução do referido produto ou equipamento, sendo essa determinada pelo cronograma físico-financeiro do contrato ou do aprovado pela fiscalização caso exista.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY  
Estado do Espírito Santo  
Secretaria Municipal de Obras e Habitação

## 5 CONCLUSÃO

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser de primeira qualidade, obedecendo às especificações, sob pena de impugnação dos mesmos pela Fiscalização.

Todos os equipamentos e ferramentais adequados deverão ser empregados para melhor desenvolvimento dos serviços contratados. A Fiscalização poderá determinar a substituição dos equipamentos e ferramental julgados deficientes, cabendo à contratada providenciar a troca dos mesmos sem prejuízo no prazo contratado.

A obra será entregue sem instalações provisórias, livre de entulhos ou quaisquer outros elementos que possam impedir à utilização imediata das unidades, devendo a Contratada comunicar, por escrito, à Fiscalização, a conclusão dos serviços para que esta possa proceder a vistoria da obra com vistas à aceitação provisória. Todas as superfícies deverão estar impecavelmente limpas.

A fim de que os trabalhos possam ser desenvolvidos com segurança e dentro da boa técnica, cumpre ao instalador o perfeito entendimento das respectivas especificações e do projeto apresentado. Em caso de dúvidas quanto à interpretação das especificações e dos desenhos será sempre consultada a Fiscalização, e, se necessário, o autor do projeto, sendo desta o parecer definitivo.

Todos os serviços a serem executados deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos preceitos da NBR 5410, além das normas da concessionária local (EDP ESCELSA).

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações do projeto durante sua execução. As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente dos materiais.

Este anteprojeto foi baseado no *layout* e informações fornecidas pelo arquiteto. Na dúvida da locação exata dos pontos estes deverão ser consultados.