



GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA  
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO  
COORDENAÇÃO EXECUTIVA DE INFRAESTRUTURA – COINF  
COORDENAÇÃO DE PROJETOS - COP

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS  
DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO E GERAÇÃO  
FOTOVOLTAICA –  
COLÉGIO ESTADUAL INDÍGENA PAJÉ ROQUE MOISÉS DA SILVA –  
MUQUÉM DO SÃO FRANCISCO-BA**

---

Av. Luiz Viana Filho, nº 550, Centro Administrativo da Bahia, 5ª Avenida - CEP: 41.746-009.

Salvador – Bahia - Brasil. Tel.: 55 71 3115–8938. | [www.educacao.ba.gov.br](http://www.educacao.ba.gov.br)



## ÍNDICE

---

1-OBJETIVO DO MEMORIAL DESCRITIVO.....	3
1.1-SOLUÇÃO ADOTADA.....	3
2-NORMAS APLICADAS.....	3
3-PEÇAS GRÁFICAS E DOCUMENTOS ANEXOS .....	4
4-RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	4
5-DESCRIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO.....	6
6-CONDUTORES ELÉTRICOS .....	7
6.1- CABOS DE POTÊNCIA DE BAIXA TENSÃO.....	7
6.2- CABOS DE POTÊNCIA DE MÉDIA TENSÃO .....	8
7-DISJUNTORES .....	8
7.1- INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS.....	8
8-FATORES DE DEMANDA.....	9
8.1-QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO .....	9
9-CAIXA DE PASSAGEM.....	10
11-ATERRAMENTO .....	11
12-INTERLIGAÇÕES E EMENDAS.....	122

---

Av. Luiz Viana Filho, nº 550, Centro Administrativo da Bahia, 5ª Avenida - CEP: 41.746-009.

Salvador – Bahia - Brasil. Tel.: 55 71 3115–8938. | [www.educacao.ba.gov.br](http://www.educacao.ba.gov.br)



13-INFORMAÇÕES SOBREA GERAÇÃO FOTOVOLTAICA.....	122
14-NOTAS E OBSERVAÇÕES FINAIS .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 4
15-AS-BUILT	
.....	16

5

## 1- OBJETIVO DO MEMORIAL DESCRITIVO

Este Memorial Descritivo foi desenvolvido com o objetivo de apresentar os parâmetros utilizados para o desenvolvimento do projeto de instalações elétricas de Baixa Tensão.

O objetivo do projeto é apresentar como será realizada a distribuição da energia elétrica, desde os quadros elétricos até os pontos terminais da unidade consumidora.

Este Memorial Descritivo deve ser considerado como parte do projeto, devendo ser aplicado em consonância com as peças gráficas da disciplina de Instalações Elétricas de Baixa Tensão e com as normas brasileiras.

### 1.1- SOLUÇÃO ADOTADA

No projeto de instalações elétricas de baixa tensão propõe-se que será efetuada a distribuição da energia elétrica, desde os quadros elétricos até os pontos terminais da unidade consumidora.

## 2- NORMAS APLICADAS

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.



- NR 10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.
- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- ABNT NBR 14136:2012 - Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20 A/ 250 V em Corrente Alternada.
- NOR.DISTRIBU-ENGE-0021- Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição a Edificações Individuais – REV 03.
- ABNT NBR 15465:2020 – Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão — Requisitos de desempenho.
- ABNT NBR 7285:2016 – Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura - Requisitos de desempenho.
- ABNT NBR NM 60884-1:2010 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD).
- ABNT NBR IEC 60439-3:2004 - 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 NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares

### 3- PEÇAS GRÁFICAS E DOCUMENTOS ANEXOS

Além deste Memorial Descritivo, devem ser considerados como componentes do projeto os arquivos referentes as plantas gráficas e o memorial de cálculo.

### 4- RECOMENDAÇÕES GERAIS



A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado. Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado.

É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos.

Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos.

As redes de alta-tensão devem ser instaladas de modo a evitar contatos acidentais com veículos, equipamentos e trabalhadores em circulação, só podendo ser instaladas pela concessionária.

Os transformadores e estações abaixadoras de tensão devem ser instalados em local isolado, sendo permitido somente acesso do profissional legalmente habilitado ou trabalhador qualificado.

As estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos devem ser eletricamente aterradas. Nos casos em que haja possibilidade de contato acidental com qualquer parte viva energizada, deve ser adotado isolamento adequado.

Os quadros gerais de distribuição devem ser mantidos trancados, sendo seus circuitos identificados.

Ao religar chaves no quadro geral de distribuição, todos os equipamentos devem estar desligados.

Quando da necessidade de intervenção nas instalações elétricas deverá atentar para os seguintes procedimentos básicos de segurança:

- a) Utilização de medidas de proteção coletiva;
- b) Desenergização das instalações elétricas;
- c) Seccionamento;
- d) Impedimento de reenergização;
- e) Constatação da ausência de tensão;



- f) Instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- g) Proteção dos elementos energizados existentes na zona controlada;
- h) Instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

Além das ações já solicitadas neste memoria as seguintes medidas adicionais deverão ser tomadas

Contra a possibilidade contato direto com as instalações elétricas:

- a) Isolação – Isolar as partes vivas da instalação através de fitas isolantes, capas isolantes, ou qualquer outro material que não conduza corrente elétrica.
- b) Barreiras – Proteção por barreiras isolantes em locais onde a parte viva da instalação poderá ter o contato com o trabalhador durante certa atividade.
- c) Obstáculos – Grades, cercas, e outros obstáculos que não necessariamente são de materiais isolantes, porém mantem trabalhadores não autorizados fora do alcance das partes vivas da instalação.
- d) Colocar fora do Alcance – Dispor a instalação elétrica a uma distância considerável segura dos trabalhadores e suas atividades evitando contatos acidentais.

Devem ser aterrados, conforme as normas técnicas oficiais vigentes, as instalações, carcaças, invólucros, blindagens ou partes condutoras das maquinas e equipamentos que não façam parte dos circuitos elétricos, mas que possam ficar sob tensão.

As instalações elétricas das maquinas e equipamentos que estejam ou possam estar em contato direto ou indireto com agua ou agentes corrosivos devem ser projetadas com meios e dispositivos que garantam sua blindagem, estanqueidade, isolamento e aterramento, de modo a prevenir a ocorrência de acidentes.



## 5- DESCRIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

Os cabos foram dimensionados de acordo com dois métodos: capacidade de condução de corrente e queda de tensão. Para o critério de queda de tensão foram consideradas as respectivas distâncias entre os quadros de forma que a queda de tensão não supere 2%.

Chegando nos quadros parciais, localizados em cada módulo, haverá um disjuntor geral capaz de realizar a proteção dos cabos e então serão realizadas derivações para circuitos que alimentam os pontos terminais. Dessa forma, saem eletrodutos rígidos até as caixas de passagem localizadas acima do forro, onde dessas caixas, as decidas serão realizadas com eletrodutos rígidos de PVC antichama embutido na parede até as tomadas e interruptores.

## 6- CONDUTORES ELÉTRICOS

Os cálculos para dimensionamento dos condutores foram feitos de acordo com a NBR-5410 e levando-se em consideração a demanda calculada e possíveis distorções geradas pela presença de harmônicos na rede, portanto sobre a carga instalada total foram aplicadas às tabelas da concessionária local COELBA, que estipula os valores mínimos para sistema trifásicos 380/220 e 220/127V para cabos e disjuntores.

### 6.1- CABOS DE POTÊNCIA DE BAIXA TENSÃO

Deverão possuir isolamento em HEPR/0,6/1KV para alimentadores dos quadros elétricos, com características especiais para não propagação de chamas (BWF), auto extinção do fogo, isento de chumbo e de metais pesados e com certificado de Conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo a Norma NBR-5410.



## 6.2- CABOS DE POTÊNCIA DE MÉDIA TENSÃO

Deverão possuir isolamento pleno em EPR 12/20KV, com características especiais para não propagação de chamas, emissão de gases tóxicos, isento de chumbo e de metais pesados e auto extinção do fogo, bem como certificado de conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo a Norma NBR-7286.

## 7- DISJUNTORES

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam.

Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos, em caixa moldada. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares.

Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (RST), de modo a se tentar um equilíbrio do carregamento dos alimentadores. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 7.1- INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS

---

Av. Luiz Viana Filho, nº 550, Centro Administrativo da Bahia, 5ª Avenida - CEP: 41.746-009.

Salvador – Bahia - Brasil. Tel.: 55 71 3115–8938. | [www.educacao.ba.gov.br](http://www.educacao.ba.gov.br)



Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares e tetrapolares com tensão de 220V e 380V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA.

O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC

## 8-FATORES DE DEMANDA

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelos quadros constantes nas plantas gráficas .

### 8.1- QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida ou de sobrepor, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra.



A instalação dos condutores dos ramais alimentadores de todos os quadros deverão obedecer à codificação por cores, conforme descrito abaixo:

- ↳ Fases: amarela e vermelha (respectivamente: A e B);
- ↳ Neutro: azul (obrigatoriamente);
- ↳ Terra: verde (obrigatoriamente);
- ↳ Retorno: branco.

A secção nominal dos condutores deve seguir as especificações em projeto gráfico. No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. É vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário utilizar apenas Talco Industrial. Nunca efetuar a enfição, antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

## 9- CAIXA DE PASSAGEM

Na base ao lado do poste deverá ser instalada uma caixa de passagem com dimensões de mínimas de 30 x 30 x 40 cm, com tampa de ferro fundido nodular com a inscrição “CUIDADO ELETRICIDADE”, conforme especificação da Norma (E-321.0001), As caixas devem estar posicionadas nos canteiros ao lado do poste e fixadas na mesma base que sustenta o poste, a tampa deverá ter resistência mínima de 125 kN (B125), as caixas de passagem devem estar no máximo a 50 cm do poste. A tampa da caixa de passagem deve estar nivelada com a base de concreto do poste. Não será permitida em hipótese alguma a colocação de caixa de passagem em áreas que circulação de veículos, ônibus, caminhões etc.

Dentro de cada caixa de passagem deverá ser colocada uma camada de brita de 20 cm, utilizar brita número 2.



## 10- ELETRODUTOS

Os eletrodutos de PVC serão rígidos, roscáveis, anti-chama nas bitolas indicadas em projeto e com todos os acessórios próprios (curvas, luvas, braçadeiras, arruelas e buchas, etc.) de fabricação TIGRE, FORTILIT ou equivalente técnico. Os de aço galvanizado serão do tipo semi-pesado, com costura, parede dupla, nos diâmetros indicados em projeto de fabricação Paschoal Thomeu, Apollo ou equivalente.

Os eletrodutos deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar moissas que reduzam os seus diâmetros, quando cortados a serra, terão suas bordas limadas para remover as rebarbas e então lixadas e pintadas a uma demão de anti-ferrugem. As emendas serão feitas com luvas atarraxadas e se instalados na área externa serão de PVC rígido ou PEAD internamente lisos e enterrado a 80cm (mínimo) do nível do piso e serão envolvidos por uma camada de concreto de 15cm de espessura.

Não se fará emprego de curvas maiores que 90°, e em cada trecho de canalização, entre duas caixas ou entre extremidades e caixas, só poderão no máximo, ser empregadas duas curvas de 90°. As ligações dos eletrodutos com as caixas de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno. Após a instalação dos mesmos, eles devem ser tampados, nas caixas, com papelão umedecido em água ou estopa, para evitar entupimento na fase de acabamento arquitetônico, inviabilizando ou dificultando a passagem dos cabos elétricos.

## 11- ATERRAMENTO

Deverá ser executado uma malha de terra na subestação, conforme detalhado em projeto, com bitola mínima de 50mm<sup>2</sup>.



O condutor de aterramento deve ser o mais curto e retilíneo possível, sem emendas, sem quaisquer dispositivos que possam causar a sua interrupção.

Todas as massas metálicas não energizadas como as caixas de medição, TC deverão ser aterradas e conectadas à malha por meio de cabo de Cobre Nu na bitola mínima de #150mm<sup>2</sup>.

A carcaça do transformador deverá ser aterrada.

O neutro do transformador deverá ser aterrado.

A instalação deverá possuir um sistema de aterramento cujo valor da resistividade da malha da subestação deverá ser menor ou igual a 10 ohms. Após a instalação do sistema deverá ser realizada a medição de resistividade para conferências dos valores exigidos.

A medição deverá ser realizada por profissional habilitado por meio de equipamento específico devidamente calibrado e com o respectivo atestado de calibração e validade, deverá ser emitido um relatório com ART específica da medição.

As hastes deverão ser do tipo copperweld 16 x 2400 mm, alta camada.

O sistema de aterramento da unidade deverá ser o TN-S.

## 12- INTERLIGAÇÕES E EMENDAS

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido. Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanhadas ou por luvas à compressão, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis e adequadamente isoladas por fita auto-vulcanizante e fita isolante, conforme NBR 9513:1986.



### 13- INFORMAÇÕES SOBRE A GERAÇÃO FOTOVOLTAICA

- A usina será composta por painéis solares fotovoltaicos, inversores, estrutura de suporte, sistema de monitoramento e outros componentes necessários para a geração de energia elétrica a partir da luz solar e a implantação da usina se divide nas seguintes fases; diagnóstico energético, elaboração do projeto executivo, parecer de acesso execução de obras, comissionamentos, homologação / incorporação ao sistema da concessionária além do fornecimento de treinamentos e manuais.

- Capacidade de Geração: A capacidade de geração da usina fotovoltaica será de 75 KW. Essa capacidade é calculada levando em consideração a área disponível para a instalação dos painéis solares e a radiação solar média da região.

- Componentes:

Painéis Solares: Serão utilizados painéis solares fotovoltaicos de alta eficiência, capazes de converter a luz solar em energia elétrica de forma eficiente. Os painéis serão instalados em estruturas de suporte fixadas em estruturas elevadas, garantindo a melhor exposição ao sol.

Inversores: Serão utilizados inversores de alta qualidade e eficiência para converter a corrente contínua (gerada pelos painéis solares) em corrente alternada, adequada para o uso na rede elétrica.

Estrutura de Suporte: Serão utilizadas estruturas metálicas para fixar os painéis solares. Essas estruturas serão dimensionadas para suportar as condições climáticas locais, como ventos e chuvas.



Sistema de Monitoramento: Será instalado um sistema de monitoramento que permitirá o acompanhamento em tempo real da geração de energia, além de detectar eventuais falhas e otimizar o desempenho do sistema.

- Conexão à Rede Elétrica: A energia gerada pela usina fotovoltaica será conectada à rede elétrica existente, através de um ponto de conexão específico. Será realizada a adequação necessária na infraestrutura elétrica para garantir a segurança e qualidade da conexão.
- Manutenção e Operação: A usina fotovoltaica requer manutenção regular para garantir o seu bom funcionamento e maximizar a eficiência. Serão realizadas inspeções periódicas nos painéis solares, limpeza das superfícies, verificação dos cabos e conexões, além da manutenção dos inversores e do sistema de monitoramento.
- Licenciamento e Normas: A instalação da usina fotovoltaica será realizada de acordo com as normas técnicas e regulamentações vigentes, garantindo a segurança, qualidade e conformidade do sistema. Serão obtidas as licenças e autorizações necessárias junto aos órgãos competentes.

Abaixo estão algumas diretrizes importantes a serem seguidas:

Projeto adequado: Realize um projeto detalhado considerando as características do local, incluindo a análise da radiação solar, sombreamento, topografia, condições climáticas, capacidade de carga elétrica, entre outros aspectos relevantes.

Escolha de componentes de qualidade: Utilize painéis solares, inversores, cabos, conectores e demais componentes homologados na Coelba. Verifique a procedência e qualidade dos equipamentos para garantir a confiabilidade e desempenho do sistema.

Instalação correta dos painéis solares: Posicione os painéis solares adequadamente para obter a máxima exposição solar. Evite sombreamentos causados por árvores, construções ou outras



obstruções. Utilize estruturas de suporte seguras e resistentes para fixar os painéis, levando em consideração as condições climáticas locais.

**Conexões elétricas bem-feitas:** Realize conexões elétricas corretas e seguras, seguindo as especificações do fabricante e as normas elétricas aplicáveis. Utilize cabos de qualidade adequada e faça as conexões de forma segura, protegendo-as de intempéries e possíveis danos mecânicos.

**Aterramento eficiente:** Realize o aterramento adequado do sistema, garantindo a proteção contra descargas atmosféricas e correntes de fuga. Siga as normas e recomendações locais para o aterramento do sistema fotovoltaico.

**Proteção contra sobre tensões:** Utilize dispositivos de proteção contra surtos (DPS) para proteger o sistema contra danos causados por picos de tensão, como raios e flutuações na rede elétrica.

**Manutenção periódica:** Estabeleça um plano de manutenção periódica para verificar o desempenho dos painéis solares, limpar as superfícies dos módulos, inspecionar os cabos e conexões, verificar a funcionalidade dos inversores e monitorar o sistema de forma geral. Realize a manutenção por profissionais qualificados.

**Monitoramento contínuo:** Instale um sistema de monitoramento para acompanhar o desempenho do sistema fotovoltaico em tempo real. O monitoramento permite identificar e solucionar rapidamente possíveis falhas, maximizando a eficiência da geração de energia.

**Treinamento e qualificação da equipe:** Certifique-se de que a equipe responsável pela instalação e manutenção do sistema esteja adequadamente treinada e qualificada. Isso garante a realização de um trabalho seguro e eficiente.

**Cumprimento das normas e regulamentações:** Esteja em conformidade com as normas e regulamentos da Coelba incluindo requisitos de homologação, conectividade à rede elétrica e segurança elétrica. Mantenha-se atualizado sobre as exigências legais e as melhores práticas.

Seguir essas melhores práticas contribuirá para a instalação de um sistema fotovoltaico confiável, seguro e eficiente, maximizando a geração de energia solar e o retorno do investimento.



## 14 -NOTAS E OBSERVAÇÕES FINAIS

- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos

## 15 -AS-BUILT

O instalador deverá entregar à Fiscalização, na data do recebimento provisório da obra o “AS-BUILT” detalhado das instalações executadas, alterando e complementando as informações contidas no projeto original. As plantas serão desenvolvidas em arquivo eletrônico (compatível com AutoCAD).