

**SENAC**

**SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL**

**UNIDADE LAPA TITO – SÃO PAULO (SP)**

**MEMORIAL DESCRITIVO DE  
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**MD – 4037 - EL 001**

**REVISÃO 00**

**12.04.2019**

# S U M Á R I O:

1 - OBJETIVO

2 - RELAÇÃO DE DESENHOS

3 - GENERALIDADES

4 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

5 - ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

6 - ORÇAMENTO

7 - MÉTODO EXECUTIVO

8 - TESTES DE ACEITAÇÃO

## **1 - OBJETIVO**

O presente memorial tem como objetivo complementar os dados e/ou informações dos projetos, definir os serviços que deverão fazer parte integrante do orçamento e do contrato da Empreiteira e demais itens necessários para o perfeito entendimento dos escopos.

Na fase do orçamento em caráter preliminar, recomenda-se à Empreiteira analisar detalhadamente os projetos e posteriormente visitar o local da obra objetivando visualizar em todos os aspectos as condições reais da obra, tais como: condições dos terrenos, instalações existentes, etc...

Caberá à Empreiteira total responsabilidade na execução de levantamentos minuciosos e completos de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários ao escopo.

## **2 - RELAÇÃO DE DESENHOS/ DOCUMENTOS**

4037EL01\_2ºSS.-5ºPAV.\_Ilum.-WC-Vest-Limp.

4037EL02\_Diagramas

PQ 4037 EL 001 SENAC\_LAPA\_TITO-R00

## **3 - GENERALIDADES**

Os serviços de execução das instalações elétricas da obra referida, devem ser feitos conforme indicações deste memorial e do projeto.

A elaboração do mesmo foi feita de acordo com os regulamentos da A.B.N.T., sendo também consultado o Arquiteto autor e o Engenheiro responsável, não devendo portanto, haver modificação alguma sem prévia autorização destes.

Quaisquer dúvidas em relação aos desenhos, especificações, normas, medidas, recomendações ou interpretações, deverão ser dirimidas em consulta por escrito ao Senac conforme edital.

Todos os desenhos de detalhes da empreiteira, deverão ser aprovados pelo Engenheiro Fiscal, antes da execução.

Somente poderão ser empregados na obra, materiais novos atendendo as normas aprovadas ou recomendadas, especificações e métodos de ensaio, conforme A.B.N.T., se houver, ou os métodos usuais na falta dos mesmos.

As citações de marcas ou produtos neste memorial, tem função de especificar características mínimas dos materiais a serem empregados, aceitando-se uma marca com características equivalente à citada, desde que aprovada pelo Senac.

As instalações a serem executadas, devem ser garantidas quanto a qualidade dos materiais empregados, e mão de obra.

A Empreiteira deverá entrosar-se junto às Companhias Concessionárias, a fim de obter aprovação completa dos serviços executados, bem como fazer os pedidos de ligação e inspeção.

## **4 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

O projeto das instalações elétricas em epígrafe, compreende os seguintes serviços:

A. CARACTERÍSTICAS

B. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

C. QUADROS DE LUZ E FORÇA

## **A. CARACTERÍSTICAS DA OBRA**

Este memorial descritivo tem por objetivo reformas na unidade Senac Lapa Tito (SP):

Adequação das instalações elétricas (luminotecnico) de todos os wc's e vestiários masculinos, femininos, pcd e sala limpeza.

### **. Procedimentos**

As instalações projetadas deverão ser executadas de acordo com a indicação das plantas e especificações do projeto de instalações elétricas.

Durante a execução da obra, a instaladora elétrica deverá providenciar, com o objetivo de não prejudicar o bom andamento da obra, os seguintes itens:

Durante a execução deverá ser comunicada ao Engenheiro Fiscal, qualquer divergência encontrada entre o projeto de instalações elétricas e os demais projetos de execução, com a finalidade de definir a melhor solução a ser adotada.

A firma instaladora deverá seguir as técnicas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços, podendo o proprietário pedir a substituição da equipe de trabalho sempre que julgar necessário e conveniente à boa execução.

## **B. DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA**

A mesma foi baseada nos regulamentos da NBR-5410, e nos critérios pessoais para cada caso.

Todas as instalações foram calculadas para uma queda máxima de tensão de 2 % nos circuitos de distribuição e 2% nos circuitos de alimentação.

A alimentação dos quadros será feita de acordo com o projeto.

A bitola mínima dos condutores deve ser de: 2,5 mm<sup>2</sup>.

A tubulação foi dimensionada para condutores com isolamento plástico.

O projeto quando não houver indicação, o eletroduto será 3/4" P.V.C. e o condutor 2,5 mm<sup>2</sup> salvo indicação ao contrário.

As caixas para colocação de interruptores e tomadas, deverão obedecer a seguinte especificação:

- . Até 2 unidades - 4" x 2"
- . 2 a 4 unidades - 4" x 4"

Todas as caixas de passagem nas medidas superiores a 4"x4"x2", serão de chapa de ferro nº.16, com tampa removível.

Todos os fusíveis destinados a proteger motores, devem ter efeito retardado, com alta capacidade de ruptura.

## **C. QUADROS DE LUZ E FORÇA E ILUMINAÇÃO**

Os quadros todos os quadros para essa reforma são novos.

A função dos quadros elétricos é a de abrigar a aparelhagem elétrica de comando, controle (quando for o caso), etc, de forma que sejam montados mecanicamente em suportes apropriados, de modo a proteger as partes sob tensão expostas contra contatos acidentais seja de pessoas, animais ou objetos.

Sua montagem deverá obedecer aos diagramas elétricos e funcionais previstos no projeto elétrico, gerando um projeto executivo para aprovação final do projetista responsável.

### **C.1. Características Construtivas**

Os quadros deverão atender as normas vigentes aplicáveis (ABNT, IEC, NEMA) e, em especial, a NBR 6808. Seus componentes, tais como chaves seccionadoras, disjuntores, etc., deverão ser montados em trilhos de engate rápido de 35mm conforme DIN 50022. Deverão ser compostos de placas de montagem em seu fundo, que permita o atendimento à Norma. Essas placas de montagem deverão ser aparafusadas em buchas distanciadoras que permitam a regulagem da distância dessas placas.

Os quadros deverão possuir espaços reservas com disjuntores, conforme indicados nos desenhos, ou no mínimo 20% do total de circuitos, o que for maior, mesmo que esse aspecto não esteja contemplado no projeto original.

Deverá ser previsto, além dos espaços indicados nos desenhos, o espaço para eventual condensação de umidade.

A estrutura do conjunto deverá ser adequada, em especial aos danos decorrentes de curtos-circuitos internos e/ou externos.

Para os espelhos deverão ser utilizados “fechos rápidos”.

As faces inferiores dos quadros serão providas de flanges com guarnições de borracha vulcanizada ou material termoplástico, destinado a entrada e saída dos cabos alimentadores de quadros.

Toda a fiação dos quadros deverá estar obrigatoriamente contida no interior de canaletas, não se aceitando a confecção de “chicotes” aparentes.

O grau de proteção dos quadros deverá atender as prescrições dos diagramas elétricos apresentados no projeto. Ver condições gerais de fornecimento do cliente.

## **C.2. Documentação e Identificação**

Deverá acompanhar o quadro uma via do desenho certificado do diagrama unifilar e esquema funcional, colocada em porta-desenhos, instalado internamente ao quadro obrigatoriamente.

Deverá ser fornecido o desenho certificado do diagrama de fiação e, se for o caso, de cablagem.

O porta-desenhos dos quadros deve estar localizado internamente aos mesmos e será confeccionados em PVC rígido.

Além dos desenhos referidos anteriormente deverão ser fornecidos à contratante cópia de plotagem e CD com cópia de trabalho. Para a elaboração dos desenhos deverá ser utilizado o sistema computadorizado AUTOCAD.

## **C.3. Elementos de Manobra e Proteção**

As proteções para distribuição dos alimentadores serão do tipo classe 600V, corrente alternada.

A capacidade de ruptura mínima dos disjuntores, seccionadoras ser conforme projeto.

Deve ser prevista a uniformização dos tipos de disjuntores de entrada e de saída (um só fabricante).

Os dispositivos de proteção deverão ser regulados para os pontos de trabalho especificados em projeto.

#### **C.4. Condições de Fornecimento, Inspeção e Entrega**

Os quadros deverão ser projetados e fabricados de tal forma que certas operações possam ser feitas quando este estiver em serviço e sob tensão como:

- Inspeção visual dos dispositivos de manobra

- Inspeção visual de conexões

- Inspeção visual de condutores

- Inspeção visual de identificações

- Possibilidade de tomada de medidas adequadas para que a manutenção seja executada sem a necessidade da desenergização total do quadro com o uso de um compartimento para cada unidade ou grupo funcional.

- O fornecedor é o responsável pela existência de espaços internos ao quadro que permitam, quando de sua instalação, a entrada e/ou saída de cabos e/ou barramentos previstos em projeto sem que venham estes elementos a impedir a perfeita operação ou sua manutenção com espaço físico adequado.

Todos os quadros serão inspecionados em fábrica quanto a:

- Estrutura

- Chaparia

- Espessura da pintura

- Análise dimensional

- Funcional (Operação elétrica)

- Funcional (Operação mecânica)

- Tensão aplicada

- Nível de Isolamento

- Layout

- Grau de proteção

- Identificação do quadro

- Identificação de componentes

- Identificação de circuitos

- Identificação de fiação

- Identificação de barramentos

- Existência de porta-desenhos



Exatidão das especificações de componentes e insumos  
Elevação de temperatura  
Ensaio de curto-circuito  
Eficácia do circuito de proteção  
Distâncias de isolamento e escoamento  
Tensão nominal  
Corrente nominal  
Corrente suportável de curta duração  
Corrente nominal condicionada de curto-circuito e  
Frequência nominal.

O fornecedor, na ocasião da inspeção em fábrica deverá ter disponível no local todo o instrumental e ferramental necessários à consumação dessa inspeção. A não-observância poderá levar a contratante a considerar a atividade programada como “VISITA IMPRODUTIVA”, arcando o proponente, neste caso, com os custos decorrentes.

O fato de haver inspeção em fábrica dos quadros não exime a proponente de suas responsabilidades sobre o funcionamento posterior dos mesmos.

A entrega dos quadros nos locais determinados deve ser feita sempre com a anuência do cliente. A embalagem será inviolável.

Os encostos dos batentes deverão ser garantidos pelo fornecedor por período mínimo de dois anos. Durante esse período, estarão a cargo do fornecedor toda e qualquer correção de eventuais defeitos, causados por má qualidade dos materiais ou por sua aplicação de maneira inadequada.

### C.5. Procedência dos Componentes e Insumos

Os componentes e insumos dos quadros deverão atender a especificação abaixo:

ITEM	COMPONENTE/INSUMO	FABRICANTE
01	Barramentos	99,9% de pureza
02	Fiação	Prysmian / Ficap / Alcoa
03	Disjuntores	Siemens / Schneider Electric / ABB
04	Borneiras / Régua de Bornes	Blinde / Pial / Conexe/ Phoenix Contact
05	Chaves Seletoras	Semitrans/ Ace/ Steck/ Telemecanique / Blinde / Cutter H.
06	Isoladores	Raychem / Isolet / Ace / Blinde

**OBS.:** A tabela acima deverá ser incluída pelo fabricante no projeto executivo aprovado.

Marcas sugeridas: “Gimi”, “Mak”, “Gomes”, “Siemens”, “Incoteq”, “Promins”.

## 5. ATENDIMENTO A NORMA REGULAMENTADORA NR-10

Visando a atendimento da Norma Regulamentadora NR-10 – “INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE”, alguns procedimentos tornam-se necessários a serem seguidos e cumpridos, com a intenção de evitar-se riscos elétricos ou riscos adicionais.

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.

Modelo:

LOGO	ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO APR	
Processo:	Áreas:	
Atividade:	Data:	
Equipamento(s):		
Etapas da Tarefa	Riscos	Medidas de Controle
TRABALHADORES ENVOLVIDOS		
Nome	Cargo	Registro/Matrícula


Obrigatoriedade da existência da documentação técnica (Prontuário de Instalações Elétricas) indicando as documentações do projeto de instalações elétricas (diagramas unifilares ou trifilares), realização de testes de aterramento, procedimentos técnicos e administrativos de segurança e saúde, indicação de material EPI/EPC, documentação comprobatória de pessoas habilitadas, capacitadas e autorizadas, certificação de equipamentos e da cabine primária.

Esse prontuário deverá ser elaborado por um profissional habilitado.

É considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe, ou seja, Engenheiro.

É considerado trabalhador capacitado aquele que atenda às seguintes condições, simultaneamente:

- A.** receba capacitação sob orientação e responsabilidade de profissional habilitado e autorizado;
- B.** trabalhe sob a responsabilidade de profissional habilitado e autorizado.

A capacitação só terá validade para empresa que o capacitou e nas condições estabelecidas pelo profissional habilitado e autorizado responsável pela capacitação.

São considerados autorizados os trabalhadores qualificados ou capacitados e os profissionais habilitados com anuência formal da empresa.

Os serviços em instalações elétricas devem ser procedidos de ordens de serviços específicas aprovadas por trabalhador autorizado, contendo, no mínimo, o tipo, a data, o local e as referências aos procedimentos de trabalho a serem adotados.

O serviços de manutenção deverão ser realizados em instalações elétricas desenergizadas e somente serão consideradas desenergizadas as instalações elétricas liberadas para trabalho, mediante os procedimentos apropriados, obedecida a sequência a seguir:

- A. seccionamento;
- B. impedimento e reenergização;
- C. constatação da ausência de tensão;
- D. instalação de aterramento temporário com equipotencialização dos condutores dos circuitos;
- E. proteção dos elementos energizados existentes na zona controlado (Anexo I);

F. instalação da sinalização de impedimento de reenergização.

Utilização de aterramento temporário.

Utilização de ferramentas adequadas com a correta especificação quanto ao nível de tensão.

Indicadores/medidores de tensão na cabine e quadros gerais.

Utilização de roupas adequadas à atividade, contemplando a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas.

A empresa deve realizar treinamentos de reciclagem bienal ou, sempre que houver modificação das instalações elétricas, troca de pessoal, função do profissional e retorno do afastamento do profissional.

Apresentação de documentação das inspeções e medições do sistema de aterramento contra descargas atmosféricas e aterramentos elétricos.

## **6. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS**

### **6.1. - GENERALIDADES**

Todos os materiais adquiridos devem estar normatizados com o selo Procel (Programa de Conservação de Energia Elétrica), pois o selo garantirá que o produto estará entre os mais eficientes do mercado, ou seja gastando menos energia elétrica do que os produtos semelhantes que não possuem o selo. Além do selo Procel os materiais devem ser adquiridos com a etiqueta de eficiência energética do Programa Brasileiro de Etiquetagem do Inmetro.

O SELO PROCEL tem por objetivo orientar o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria. Também objetiva a fabricação e a comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo para o desenvolvimento tecnológico e a redução de impactos ambientais.

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão. Em caso de dúvidas ou omissões, serão empregados materiais de boa qualidade de forma que a instalação em conjunto obedeça ao que preserve as Normas Brasileiras e os regulamentos das Cias. Concessionárias.

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados nesta Instalação, devem atender as especificações adiante, bem como as prescrições da norma da ABNT no que diz a respeito.

Os materiais e equipamentos constantes nesta especificação que não tenham gravações em alto ou baixo relevo e/ou selo de conformidade do INMETRO ou gravação em tinta caracteristicamente do fabricante, as procedências devem ser comprovadas com notas fiscais.

Mais uma marca ou fabricante aqui especificados, não significa que a INSTALADORA possa deliberadamente instalar materiais ou equipamentos de mesmo tipo de fabricante diferentes.

É necessário que haja uma padronização de fabricantes, submetendo uma lista prévia de procedências ao PROPRIETÁRIO e/ou FISCALIZAÇÃO, com risco de vir a ser exigido posteriormente as respectivas substituições.

## **7. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS**

### **01. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO**

A empreiteira deverá considerar a existência de todos os acessórios que constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

. materiais para complementação de tubulações, tais como:  
braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação de roscas, graxa.

. materiais para complementação de fiação, tais como:  
conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc...

. material para uso geral, tais como:  
eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros e ferramentas adequadas para um perfeito trabalho.

### **02. ELETRODUTOS**

Os mesmos quando embutidos em lajes ou paredes ou embutidas no piso deverão ser rígidos, do tipo roscável, de bitola mínima Ø 3/4" de "PVC" Tigre ou Fortilit.

Quando forem do tipo aparente (uso interno, serão de espessura média) do tipo aço galvanizado eletrolítico e para uso externo serão do tipo galvanizado a fogo (do tipo pesado), (da Paschoal Thomeu ao Apollo).

### **03. CURVAS**

As curvas de eletrodutos até 3/4” podem ser moldadas no local, acima desta bitola deverão ser pré-fabricadas.

A especificação deve ser a mesma do eletroduto.

### **04. CAIXAS ESTAMPADAS**

Serão de chapa de aço nº 16 dimensões indicadas no projeto pintadas interna e externamente com esmalte preto ou galvanizadas, wetzel ou Apollo.

### **05. BUCHAS E ARRUELAS**

As mesmas devem ser de ferro maleável galvanizado, fortemente apertadas, Paschoal Thomeu.

### **06. CABOS DE BAIXA TENSÃO**

#### **a) Circuitos terminais**

Serão em cabos flexíveis e unipolares de cobre, com isolamento em PVC sem chumbo, tipo Afumex Green, 750V-70°C., encordoamento classe 5 conforme normas aplicáveis NBR-NM-247-3, conforme cores indicados neste memorial, desde que sejam instalados em condutor fechado (eletrodutos, perfilados e eletrocalhas, todos com tampas de pressão).

#### **b) Circuitos alimentadores em geral**

Cabo unipolar de cobre, condutor flexível, classe 5, isolação em EPR-90°C (composto etileno propileno) cobertura em PVC/ST-2 – 06/1KV conforme norma NBR-7286.

Fabricantes sugeridos: Prysmian e Ficap.

## **07. CONEXÕES**

Todas as conexões e ligações para cabos nº 50 mm<sup>2</sup> e de bitola maior, deverão ser isoladas com fita isolante de cambric, cor amarela, 3/4" de largura, própria para temperatura de 105°C na espessura equivalente à espessura de isolação do condutor. Sobre a fita cambric, deve ser aplicada uma fita plástica vinílica de 3/4" de largura, igual a 3M nº 33, a fim de assegurar uma proteção elétrica à prova de umidade.

Todas as conexões e ligações para cabo nº 6 mm<sup>2</sup> e de bitola menor, devem ser isoladas com aplicação de fita plástica vinílica, igual a 3M nº 33, equivalente à espessura de isolação do condutor.

Todas as fitas isolantes devem ser entregues no local de trabalho com embalagem do fabricante, com rótulo indicando o tipo e data de fabricação.

## **08. FUSÍVEIS**

Deverão ser de alta capacidade de ruptura, "NH" para os circuitos de força e diazed para os circuitos de comando, da Siemens.

## **09. FITA ISOLANTE**

Scotch 33 - marca 3M.

## **10. CONDULETES**

Serão constituídos em liga de alumínio fundido de alta resistência mecânica e a corrosão, entradas rosqueadas ou parafusadas reforçadas e equilibrados, fases usinadas para perfeito assentamento da tampa e da junta de borracha da Moferco, Wetzell ou Daisa.

## **11. PERFILADOS, ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS**

Em chapa de aço nº 16 MSG, com superfícies internos e externos galvanizadas eletroliticamente da Home electric, Marvitec, Friulim ou Sisa.

## **12. DISJUNTORES (CIRCUITOS TERMINAIS)**

Deverão ser do tipo contra sobre-carga por elemento para disparo térmico e contra curto-circuito, por bobina para disparo eletromagnético com tensão nominal, para 220 Vca - 60 Hz e isolamento para 500V, grau de proteção IP00 e capacidade de ruptura de 10 KA.

Quando do tipo bipolar/tripolar deverão possuir uma única alavanca de comando externo com intertravamento interno de maneira a operar as fases simultaneamente, da ABB, Siemens ou Merlin Gerin devendo atender a IEC 947-2.

## **13. REATOR**

### **Para Lâmpada Fluorescente**

Reator eletrônico de alta frequência, de formato compacto e leve para lâmpada de 32 W. Com proteção de sobretensões da rede e conexões incorretas do circuito de controle.

O reator deve dispor de um circuito automático de desligamento que ativará em 5 segundos no caso de falha de lâmpada.

O invólucro interno e externamente deverá ser tratado contra corrosão e resistente a umidade e classe térmica compatível em condições normais e anormais de uso.

## **14. APARELHOS**

### **Interruptor**

Tipo embutir modelo Ilus da Siemens ou montado em tampa de condutele, para 10A-250V.

### **Tomada**

De dois pinos e terra universal, para 10A-250V, linha Ilus da Siemens.

Para atendimento das mesas poderá ser utilizada, tomadas instaladas em sistema de canaleta metálica da Multiway. Para tomadas em áreas externas será utilizada a linha Aquatic da Pial.



## **Placa ou Espelho**

Linha Ilus da Siemens em material termoplástico auto-extinguível, fixação por encaixe, ou linhas equivalentes da Pial Legrand ou Bticino.

## **15. CONECTOR ISOLADO**

Será de baquelite ou polietileno da 3M, Sindal, Building ou Eltec.

## **16. CHUMBADOR**

Bucha de expansão metálica, tipo UR da Tecnart ou equivalente.

## **17. FITA**

- Isolante

Fita adesiva plástica, uso para baixa tensão.

- cor                                - preta
- espessura                      - 0,15 mm
- largura                         - 19 mm
- comprimento                - 20 m
- rigidez dielétrica         - 7 KV
- Norma                         - ABNT - PMB - 770

- Auto Fusão

Da Pirelli ou 3M.

## **18. CANALETAS METÁLICAS (RODAPÉ)**

Será da Multiway série 110, de alumínio acabamento anodizado fosco, pintura eletrostática na cor branca, com acessórios (tomadas, telefone e lógica) da linha Duomo da Siemens.

## **8 - ORÇAMENTO**

Baseado no edital de 30.07.1968 do CREA e na Lei Federal nº 5194, de 24.12.1966 artigo 15, só poderão executar os serviços acima descritos as firmas que possuírem sócio ou funcionários devidamente registrados no CREA e nas concessionárias.

## **9. MÉTODO EXECUTIVO**

As instalações elétricas deverão ser executadas de acordo com o projeto elaborado, com aplicação de mão de obra de elevado padrão técnico e com observância das normas NBR-5410 (Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão) e NB-79 (Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão 0,6 e 15 KV) da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Todos os materiais objeto das instalações deverão atender as especificações de fabricação e métodos de ensaios da ABNT, assim como os padrões complementares da Cia. Concessionária local. Deverão ser observadas a legislação vigente quanto à proteção e segurança do trabalho em instalações elétricas.

A empreiteira, fornecerá mão de obra qualificada necessária, mantendo na obra uma equipe homogênea, mantendo o mais possível, os mesmos elementos durante a obra de forma a suprir rigorosamente o cronograma a ser estabelecido.

Deverá ser concatenado o serviço, de forma tal que uma empreiteira não prejudique o andamento da outra. Para tanto, deve ser consultado cronograma, ou o Engenheiro Fiscal quanto a ordem dos serviços.

Se por ventura a fiscalização exigir, a empreiteira deverá apresentar amostra dos materiais a serem empregados, antes da aquisição destes.

A empreiteira se obriga a manter na obra, permanentemente, um responsável geral, que responderá pela mesma na ausência do Engenheiro responsável da própria empreiteira.

As citações de marcas ou produtos neste memorial, tem a função de especificar características mínimas dos materiais a serem empregados, aceitando-se uma marca com características equivalente à citada, desde que aprovados pelo Engenheiro do Senac.

A empreiteira é responsável perante o proprietário, pelos desenhos, detalhes de projetos específicos elaborados por ou para si, referentes a serviços ou materiais fornecidos pelas firmas subcontratadas.

Qualquer omissão encontrada pela empreiteira nos desenhos ou especificações, deverá ser comunicada ao Senac, para as providências necessárias, cabendo a paralisação dos serviços até a solução da mesma.

A firma instaladora deverá substituir por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento se for o caso que apresentar defeitos decorrentes de fabricação ou má instalação. Ficam ressalvados, entretanto, os casos em que os defeitos verificados provenham do mau uso das instalações ou desgaste natural dos materiais.

Todo serviço considerado mal acabado, tais como caixas tortas, fundas ou com saliências, quadros mal feitos, alturas dos pontos diferentes dos especificados, etc., deverá ser refeito às custas da empreiteira, a critério do Engenheiro do Senac.

A fiscalização dos serviços pelo Engenheiro da obra, em nada eximirá a empreiteira das responsabilidades assumidas.

- . 01. Os circuitos de distribuição de luz serão protegidos por disjuntores automáticos de proteção térmica e de sobrecargas.
- . 02. Toda a tubulação, quadros metálicos, aparelhos, máquinas e demais equipamentos deverão ser interligados à terra.
- . 03. As tubulações, caixas e quadros das instalações telefônicas deverão ser independentes da rede elétrica e dotados de ligação à terra.
- . 04. Deverão, obrigatoriamente, ser colocadas caixas nos pontos de entrada, saída e emendas dos condutores e nas derivações das tubulações, nas juntas de dilatação do prédio deverão ser usadas juntas de expansão equipadas com ponte de interligação elétrica.
- . 05. O espaçamento e a disposição das caixas deverão ser planejadas de forma a facilitar os serviços de manutenção do sistema.
- . 06. Deverão ser removidos os “discos” das caixas estampadas somente nos pontos de conexão com os eletrodos.

- . 07. Quando embutidas em elementos de concreto, a tubulação e caixas deverão ser rigidamente fixadas, a fim de serem evitados deslocamentos.
- . 08. Não será permitida a instalação de eletrodutos com bitola nominal inferior a 3/4".
- . 09. O corte dos eletrodutos deverá ser executado perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, sendo as novas extremidades dotadas de roscas e a seção objeto de corte deverá ser cuidadosamente limpa de forma a serem eliminadas rebarbas que possam danificar os condutores.
- . 10. As curvas de bitola até 3/4" poderão ser executadas no próprio local de trabalho e deverão apresentar um raio de curvatura correspondente seis vezes o diâmetro nominal dos eletrodutos.
- . 11. Quando aparente, a tubulação deverá ser fixada por braçadeiras especiais de ferro galvanizado, formando sempre linhas com orientação vertical ou horizontal.
- . 12. Durante a execução das obras, as extremidades dos eletrodutos, deverão ser vedadas a fim de serem evitadas as obstruções.
- . 13. No interior dos eletrodutos deverão ser deixados provisoriamente arame recozido para servir de guia à fita de aço que auxiliará a enfição.
- . 14. Todas as emendas de eletrodutos deverão ser executadas com "luvas", do mesmo material e de forma que duas extremidades da tubulação se toquem não sendo permitido o uso de rosca corrida ou solda.
- . 15. As ligações entre eletrodutos e caixas deverão ser feitas com buchas e arruelas, para instalações embutidas e através de box da Daisa ou Wetzel quando aparentes.
- . 16. Os eletrodutos deverão ser instalados de forma a suportarem apenas espaçamentos compatíveis às suas resistências mecânicas e nos lances verticais deverão ser fixados às caixas de passagem.
- . 17. As emendas de condutores deverão ser evitadas e quando necessárias, serão executadas em caixas de passagem com perfeito contato, soldadas ou com conectores apropriados de pressão.
- . 18. As emendas deverão ser isoladas com fita isolante, de alta fusão e protegidas com duas camadas de fita adesiva de plástico.

- . 19. As instalações dos condutores deverão ser executadas após a limpeza cuidadosa dos eletrodutos e a conclusão de todos os serviços de revestimento de paredes e tetos e quando nos pisos, somente após o seu acabamento.
- . 20. Os serviços de enfição deverão ser realizados após a colocação de portas e janelas, de forma a impedir a penetração de umidade.
- . 21. As passagens dos condutores nos eletrodutos deverão ser auxiliadas com guias de aço e parafina como lubrificantes.
- . 22. A fim de serem facilitadas as interligações de vários circuitos deverão ser utilizados condutores coloridos, reservando-se a cor azul claro para o condutor neutro e a cor verde para o terra.
- . 23. Não poderão ser empregados condutores com bitolas inferiores a 2,5 mm<sup>2</sup> para circuitos de força, iluminação e tomadas.
- . 24. Os condutores deverão ser identificados, nos pontos terminais por meio de marcadores adesivos.
- . 25. Os condutores deverão ser fixados às chaves, bases ou peças por meio de parafusos do tipo de pressão.
- . 26. Todos os componentes como: caixas, quadros, telas de acabamento etc., deverão ser instalados de forma a oferecer total segurança para operação, assim como atender, sempre que possível, as condições de ordem estética.
- . 27. Deve-se cortar voltas inúteis nos circuitos, a fim de facilitar a sua inspeção e conservação.
- . 28. Condutores, eletrodutos e todos os equipamentos em geral devem ficar firmemente fixados em seus suportes.
- . 29. Os suportes devem apresentar características satisfatórias de resistência mecânica e durabilidade, bem como facilidade de fixação e de remoção do equipamento.

- . 30. Todo equipamento elétrico deve dispor de espaço livre suficiente para a sua perfeita operação, manutenção, segurança e remoção.
- . 31. A fim de prevenir contatos acidentais, as partes vivas acessíveis devem ser adequadamente protegidas.
- . 32. Todo equipamento utilizado em qualquer instalação deve satisfazer a sua norma específica, em particular no que se refere à sua placa de identificação.
- . 33. Quando existirem na mesma instalação, tensões diversas ou diferentes espécies de corrente, os aparelhos e órgãos de ligação e manobra afetos a cada uma delas, devem tanto quanto possíveis, serem agrupados e separados dos outros a ser facilmente identificáveis.
- . 34. As posições indicadoras de “LIGADO” e “DESLIGADO” dos aparelhos de manobra de contatos invisíveis, devem ser indicados por meio de letras e cores, devendo ser adotadas as seguintes observações:
  - “L” (vermelho) - aparelhos ligados
  - “D” (verde) - aparelhos desligados
- . 35. Nos lugares úmidos ou sujeitos à ação corrosiva do meio ambiente, os materiais ou aparelhos empregados bem como os seus dispositivos de fixação, devem ser adequados a resistir a tais situações.
- . 36. As cargas monofásicas da instalação devem ser distribuídas, tanto quanto possível, igualmente de forma a equilibrar da melhor maneira possível as correntes das fases.
- . 37. Os serviços que forem executados sem observância aos respectivos métodos, executivos, deverão ser referidos de total responsabilidade da firma instaladora.
- . 38. A firma instaladora deverá fornecer após o término das obras os desenhos devidamente revisados, conforme construído (as built).

## **10. TESTES DE AVALIAÇÃO**

### **1. GENERALIDADES**

Todos os equipamentos e materiais fornecidos e/ou instalados pela Empreiteira estarão sujeitos a Testes de Aceitação.

Os teste de aceitação, aqui especificados, são definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá das características de desempenho determinadas por estes testes, além dos testes operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a assegurar que a mão de obra, os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as Normas e Especificações pertinentes e instruções do fabricante.

### **2. GENERALIDADES**

A Empreiteira será responsável por todos estes testes. Os testes deverão ser executados por conta da Empreiteira e deverão ser feitos somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de testes.

Todos os testes deverão ser planejados pela Empreiteira e testemunhados pelo Engenheiro da Proprietária. Nenhum teste deverá ser feito sem sua presença.

Todos os resultados de testes e inspeção com completa informação de todas as leituras tomadas deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios de teste devem ser preparados pela Empreiteira, assinados por pessoa acompanhante autorizada e aprovados pelo Engenheiro do Senac.

No mínimo duas cópias dos relatórios de teste devem ser fornecidas para o Senac, no máximo cinco dias após o término de cada teste.

A Empreiteira deverá fornecer todos os equipamentos de teste necessários e será responsável pela instalação desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação para os testes de aceitação, bem como sua retirada, deixando o equipamento em condições normais de operação.

A Proprietária reserva-se o direito de julgar a qualidade e procedência destes instrumentos e ferramentas e a seu critério rejeitar os que julgar inadequados.

A Empreiteira será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes e depois do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos quando solicitados pela Proprietária.

### **3. TESTES DE ISOLAMENTO**

Todos os testes de isolamento deverão ser executados com aparelhos de teste “Megger”, a menos que aprovados de outra forma pela Proprietária.

As tensões dos “Megger” deverão ser conforme especificados na tabela abaixo:

Tensões de serviço do Equipamento	Tensão do “Megger”
Acima de 600 V	1.000 V
de 150 a 600 V	500 V

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com as outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com “Megger” de 2500 volts, deverão ter duração de 5 minutos no mínimo, até que sejam obtidas leituras iguais e consecutivas com 1 minuto de intervalo. As leituras devem ser tomadas cada 30 segundos, durante os primeiros dois minutos, e a cada minuto daí em diante.

Todos os testes com “Megger”, de 1000 a 500 volts devem ter duração de um minuto no mínimo, até que as leituras alcancem um mesmo valor cada 15 segundos.

A identificação e sentido de rotação de fases devem ser verificadas antes de se energizar o equipamento.



#### **4. CABOS ATÉ 600 VOLTS**

Todos os cabos deverão ser testados quanto à continuidade e deverão ser testados usando um “Megger” de 500 volts.

Cada cabo de alimentação em baixa tensão deverá ser testado com “Megger”, permanecendo conectados aos barramentos dos painéis, etc..., com chaves e disjuntores desligados e com cabos de terra e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima aceitável para cabos não conectados deverá ser de 100 Megohms, ou de acordo com valores explícitos fornecidos pelo fabricante.