



## **PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA, CORRETIVA E EMERGENCIAL NO SISTEMA ELÉTRICO DE MÉDIA TENSÃO UNIFESP – UNIDADE: OSASCO**

### **A) Objeto:**

Prestação de serviços de manutenção preventiva, corretiva e emergencial da cabine primária de média tensão (13,8 KV), incluindo o fornecimento, sob autorização da Administração, de peças e materiais, necessários à execução dos serviços no Campus Osasco da UNIFESP.

Universidade Federal de São Paulo  
Campus Osasco  
Divisão de Gestão de Materiais  
Processo nº 23089.030070/2016-31  
Rua Angélica, 100 – Jardim das Flores – Osasco – SP – CEP: 06110-295.  
Fone: (11) 2284-6954 e-mail: [compras.osasco@unifesp.br](mailto:compras.osasco@unifesp.br)

### **B) Objetivo:**

Criação de rotinas de manutenção preventiva, corretiva e emergencial da cabine primária de média tensão (13,8 KV) através de um Plano de Manutenção, rotinas necessárias para a perfeita execução dos serviços no Campus Osasco da UNIFESP.

### **C) Equipamentos Constantes na Cabine Primária:**

Componentes aos quais serão prestados serviços de operação e manutenção preventiva, corretiva e emergencial no sistema elétrico que inclui os seguintes elementos:

- Transformadores de força à óleo;
- Disjuntor de média tensão a vácuo;
- Disjuntores de baixa tensão;
- Chaves seccionadoras;
- Chaves fusíveis;
- Pára-raios de média tensão;
- Condutores de média tensão;
- Terminais de média tensão;
- Micro Switch;
- Barramentos de BT e MT;
- Fusíveis HH;



- Relé secundário Pextron;
- TC's e TP's de média tensão;
- Painéis e instrumentos;
- Contadores;
- Reles de supervisão trifásico;
- Bobinas;
- Amperímetro;
- Voltímetro;
- Extintores;
- EPI's e EPC's da Cabine Primária;
- Circuitos elétricos de MT e BT até o QGBT;
- Componentes Eletrônicos;
- Componentes Eletromecânicos;
- Demais componentes do sistema elétrico em questão.

#### **D) Manutenção Preventiva Periódica:**

Serão efetuadas 04 (Quatro) vezes ao ano na periodicidade de 06 (seis) em 06 (seis) meses e 03 (três) em 03 (três) meses, haverá desligamento no dia marcado previamente, quando além dos trabalhos descritos nos itens poderá ser executada também as correções apontadas nos relatórios anteriores e no mínimo deverão ser executados os seguintes serviços:

Limpeza do piso da área da Cabine Primária tanto externa quanto internamente;

Lubrificação e reparo dos trincos e portas;

Reparo dos eventuais pontos de oxidação de fundo anti-corrosivo e posterior aplicação de acabamento na tonalidade da cor existente;

Substituição de componentes danificados: lâmpadas, sinalizadores luminosos, reles, bobinas e todos os demais que forem necessários;

Limpeza de componentes elétricos: chaves seccionadoras, muflas, para raios, buchas de passagem, transformadores de potencial e corrente de medição, transformadores de força e comando, barramento, disjuntores de alta e baixa tensão, limitadores de corrente de alta e baixa tensão e por fim painel de baixa tensão;

Verificação de todas as conexões elétricas e ajustes dos contatos fixos em geral com aplicação de cobre coloidal ou produto equivalente em todos os contatos móveis;

Verificação do nível de óleo dos transformadores, completando-os se necessário;

Eliminação de eventuais vazamentos, o que ocorrer independentemente das manutenções programadas e com maior urgência. Verificação da calibragem dos reles tap's dos transformadores;

Medição da isolamento dos equipamentos e da resistência de terra dos sistemas de aterramento. Testes de funcionamento dos dispositivos de proteção de manobra e sinalização.



**EMPREITEC**  
ENGENHARIA E ELETRICIDADE

## **E) Manutenção Trimestral:**

### **1 – Estrutura de média tensão, classe 15 kv.**

Verificar iluminação do recinto e funcionamento reparando-a se necessário;  
Verificar e desobstruir, se necessário às aberturas de ventilação;  
Medir e anotar a umidade e temperatura ambiente;  
Corrigir todas as anormalidades encontradas  
Verificar se todas as massas metálicas estão aterradas;  
Verificar estado de pintura e umidade;  
Aplicação de UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELETRICA 15 KV, na limpeza de barramentos, contatos, partes móveis e equipamentos de baixa tensão do painel de BT;  
Aplicação de UNISOLVE-CC, na limpeza de chaparias;

### **2 – Ramal de Entrada:**

Medição de resistência de isolamento;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Visual);  
Aplicação de UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELETRICA 15 KV, na limpeza das terminações.

### **3 - Pára-raios de média tensão:**

Medir e anotar o valor da resistência de isolamento  
Verificação da pintura das fases R, S e T(Inspeção Visual);  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Visual);  
Aplicação de UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELETRICA 15 KV, na limpeza das terminações.

### **4 – Barramentos de baixa e média tensão:**

Medir e anotar o valor da resistência de isolamento  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Visual);

### **5 – Seccionadoras de Média Tensão:**

Medição de resistência de contato das Fases R, S e T.  
Medição de resistência ôhmica de isolamento  
Teste de intertravamento elétrico (KIRK)  
Teste de abertura e simultaneidade  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Visual);  
Aplicação de UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELETRICA 15 KV, na limpeza dos isoladores.

### **6 – Transformador de Corrente e Potencial:**

Medir e anotar o valor da isolamento  
Medir e anotar o valor da resistência dos enrolamentos  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Visual);  
Aplicação de UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELETRICA 15 KV, na limpeza da isolamento.



### **7 – Disjuntor de Média Tensão:**

Medição de resistência de contato dos 03 pólos (fixos e móveis);  
Medição de resistência ôhmica de isolamento das Fases R, S e T / RN, SN e TN);  
Inspeção e ajustes nos mecanismos de acionamento;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T (Inspeção Visual);  
Aplicação de UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELETRICA 15 KV, na limpeza da isolamento.

### **8 – Relê de Proteção:**

Limpeza geral;  
Inspeção nas conexões de força e comando e controle;  
Verificação da parametrização dos relés (Conforme lista de parâmetros fornecidos pela UNIFESP).

### **9 – Transformador:**

Inspeção do sistema de aterramento;  
Inspeção das muflas terminais;  
Inspeção dos fios e condutores de média tensão;  
Limpeza dos barramentos e isoladores;  
Aplicação de UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELETRICA 15 KV, na limpeza dos isoladores;  
Testes de isolamento dos seccionadores, disjuntores, muflas, isoladores e transformadores;  
Limpeza geral dos cubículos em alvenaria;  
Lubrificação das partes mecânicas do equipamento;  
Reaperto dos bornes de ligação, fixação de equipamentos, componentes e ferragens;  
Verificação dos contatos fixos e móveis das chaves;  
Inspeção das partes metálicas dos transformadores;  
Medição da resistência de aterramento, mantendo sempre os limites normalizadores;  
Verificação do desgaste por temperatura e capa isolante dos fios e cabos;  
Medição de resistência ôhmica de isolamento: fase/fase e fase/terra;  
Medição da relação de espiras e deslocamento angular no “taps” dos transformadores;  
Medição de resistência ôhmica dos enrolamentos dos transformadores;  
Polaridade;  
Continuidade/funcional dos comandos, intertravamentos, alarmes, proteções e ajuste de relés.

### **10 – Quadro geral de força (QGBT) e demais quadros dentro da Cabine Primária:**

Verificar e corrigir quando necessário os seguintes itens:  
Ocorrência de sobreaquecimento, lâmpadas de sinalização, ajuste zero dos medidores, ruídos e vibrações anormais, transformadores de medição de painel, conexões dos cabos, abertura e fechamento dos armários;  
Medir e registrar correntes do respectivo neutro;  
Medir e registrar tensão de linha e ao neutro dos circuitos principais e derivados;  
Ajustar dispositivos de comando dos disjuntores;  
Lubrificar articulações dos disjuntores;



**EMPREITEC**  
ENGENHARIA E ELETRICIDADE

Lubrificar dobradiças das portas;  
Efetuar limpeza do quadro com UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELÉTRICA 15 KV;  
Inspeccionar câmara extinção dos disjuntores;  
Aferir instrumentos de medição de painel;  
Desfazer todas as conexões, poli-las e desconecta-las;  
Efetuar reaperto geral;  
Medir e registrar resistência de isolamento de barramentos, cabos e isoladores;  
Limpar barramentos;  
Efetuar limpeza geral;  
Combater corrosão e retocar pintura do gabinete.

## **F) Manutenção Semestral:**

### **1 – Estrutura de média tensão, classe 15 kv.**

Verificar iluminação do recinto e funcionamento reparando-a se necessário  
Verificar se o extintor de incêndio esta carregado e dentro da validade;  
Medir e anotar a umidade e temperatura ambiente;  
Corrigir todas as anormalidades encontradas;  
Verificar estado de pintura e umidade;  
Verificar estado do bastão de manobras e luvas de proteção;  
Verificar estado de tapetes isolados;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Termográfica).

### **2 – Ramal de Entrada:**

Medição de resistência de isolamento;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Termográfica).

### **3 - Pára-raios de média tensão:**

Medição de resistência de isolamento;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Termográfica).

### **4 – Barramentos de baixa e média tensão:**

Medir e anotar o valor da resistência de isolamento;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Termográfica).

### **5 – Seccionadoras de Média Tensão:**

Medição de resistência de contato das Fases R, S e T;  
Medição de resistência ôhmica de isolamento;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T(Inspeção Termográfica).



**EMPREITEC**  
ENGENHARIA E ELETRICIDADE

#### **6 – Transformador de Corrente e Potencial:**

Medir e anotar o valor da isolação;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T (Inspeção Termográfica).

#### **7 – Disjuntor de Média Tensão:**

Medição de resistência ôhmica de isolação das Fases R, S e T / RN, SN e TN);  
Inspeção e ajustes nos mecanismos de acionamento;  
Verificação de corrente de fuga das fases R, S e T (Inspeção Termográfica).

#### **8 – Relê de Proteção:**

Limpeza geral;  
Inspeção nas conexões de força e comando e controle;  
Parametrização dos relés.

#### **9 – Transformador:**

Inspeção do sistema de aterramento;  
Inspeção das muflas terminais;  
Inspeção dos fios e condutores de média tensão;  
Limpeza dos barramentos e isoladores;  
Testes de isolação dos seccionadores, disjuntores, muflas, isoladores e transformadores;  
Reaperto dos bornes de ligação, fixação de equipamentos, componentes e ferragens;  
Inspeção das partes metálicas dos transformadores;  
Verificação da temperatura e capa isolante dos fios e cabos.  
Medição de resistência ôhmica de isolamento: fase/fase e fase/terra;  
Continuidade/funcional dos comandos, intertravamentos, alarmes, proteções e ajuste de relés.

#### **10 – Quadro geral de força (QGBT) e demais quadros dentro da Cabine Primária:**

Verificar e corrigir quando necessário os seguintes itens:  
Ocorrência de sobreaquecimento, lâmpadas de sinalização, ajuste zero dos medidores, ruídos e vibrações anormais, transformadores de medição de painel, conexões dos cabos, abertura e fechamento dos armários;  
Ajustar dispositivos de comando dos disjuntores;  
Lubrificar articulações dos disjuntores;  
Lubrificar dobradiças das portas;  
Efetuar limpeza do quadro com UNISOLVE-CL, RIGIDEZ DIELÉTRICA 15 KV;  
Inspeccionar câmara extinção dos disjuntores;  
Aferir instrumentos de medição de painel;  
Efetuar reaperto geral;  
Limpar barramentos;  
Efetuar limpeza geral;



### **G) Termografia (Semestral):**

Será executado Semestralmente o registro das temperaturas dos pontos nos equipamentos relacionados abaixo por detecção da radiação infravermelha por eles emitida, após a coleta dos pontos os mesmo serão tradados em software específico e após análise será gerado relatório com as fotos térmicas e caso necessário com a indicação dos pontos passíveis de correção:

- Ramal de Entrada;
- Pára-raios de média tensão;
- Seccionadoras de Média Tensão;
- Transformadores de Corrente e Potencial;
- Disjuntor de Média Tensão;
- Transformadores de Potência;
- Quadro geral de força (QGBT) e demais quadros dentro da Cabine Primária.

### **H) Manutenção Corretiva e Atendimento Emergencial:**

Será prestada independente das manutenções programadas ocorrendo o atendimento de emergência no regime de plantão de 24 horas (vinte e quatro) horas por dia, inclusive aos sábados, domingos e feriados e pontos facultativos ou quando da constatação de defeitos durante as inspeções de manutenções rotineiras, tais como:

Trinca ou rachadura em buchas ou isoladores;  
Queima de fusíveis ou limitadores de corrente de média tensão;  
Mau funcionamento ou defeito dos dispositivos de proteção, comando, manobra, sinalização ou medição;  
Defeitos nos transformadores;  
Deterioração da isolação dos condutores de alta tensão;  
Inoperabilidade do disjuntor.

### **I) Fornecimento de Peças:**

O fornecimento de peças não está incluso no contrato.

- a) Os serviços de substituição de peças serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA;
- b) Os serviços de substituição deverão ter garantia mínima de 03 (três) meses, contados da data de sua instalação, exceto as que tenham garantia especial inerente, assegurada por termo de garantia específico de fabricantes;
- c) As peças para substituição deverão ser sempre novas e de primeira linha, de acordo com os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, sendo que as peças substituídas deverão ser obrigatoriamente entregues ao CONTRATANTE;





- d) A CONTRATADA deverá encaminhar a relação das peças que deverão ser adquiridas pela CONTRATANTE e aprovadas pela fiscalização da Universidade através da engenharia;
- e) Todo transporte de peças, componentes e transporte de equipamentos para as oficinas da CONTRATADA e, seu retorno deverá ficar a cargo da CONTRATADA sem ônus à CONTRATANTE;
- f) A CONTRATANTE irá adquirir materiais, peças e componentes das seguintes formas, em obediência aos limites estabelecidos pela Lei 8666/93 e suas atualizações:
- Através do Adiantamento Direto;
  - Por meio de Orçamento;
  - Por Licitação;
  - Por Dispensa de Licitação.

#### **j) Relatórios:**

Será apresentado trimestral e semestralmente, junto com a fatura, um relatório contendo:

- Manutenção Preventiva Trimestral, Semestral ou Termográfico;
- Relatório de Análise Físico - Química e Cromatográfica do Óleo Isolante dos transformadores;
- Relatório analítico de chamadas;
- Acidentes e Incidentes.

#### **L) Cronograma de Manutenção:**

<b>CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO 2017 / 2018</b>	
<b>DATA</b>	<b>SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS</b>
<b>15/11/2017</b>	<b>PREVENTIVA TRIMESTRAL / SEMESTRAL</b>
<b>12/02/2018</b>	<b>PREVENTIVA TRIMESTRAL</b>
<b>30/04/2018</b>	<b>PREVENTIVA SEMESTRAL</b>
<b>11/08/2018</b>	<b>PREVENTIVA TRIMESTRAL</b>
<b>15/11/2018</b>	<b>PREVENTIVA SEMESTRAL</b>





**EMPREITEC**  
ENGENHARIA E ELETRICIDADE

### **M) Normas Pertinentes:**

Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT,  
NBR 5034 Buchas para tensões alternadas superiores a 1 KV – Especificação,  
NBR 5356-1 Transformador de potência – Especificação,  
NBR 5356-2 Transformador de potência – Parte 2 – Aquecimento,  
NBR 5356-3 Transformador de potência – Parte 3 – Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar,  
NBR 5356-4 Transformador de potência – Parte 4 – Guia para ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores,  
NBR 5356-5 Transformador de potência – Parte 5 – Capacidade de resistir a curtos-circuitos,  
NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão,  
NBR 5419 Proteção Contra Descargas Atmosféricas,  
NBR 6808 Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão,  
NBR 14039 Execução de Instalações Elétricas de Media Tensão,  
NBR 5034 Buchas para tensões alternadas superiores a 1KV,  
NBR 5355 Chaves faca tipo seccionadora não blindadas para baixa tensão,  
NBR 5356-1 Transformadores de Potência,  
NBR 5416 – Aplicação de cargas em transformadores de potência,  
NBR 5472 Isoladores e buchas para eletrotécnica,  
NBR 6248 Isolador castanha – Dimensões, características e procedimento de ensaio,  
NBR 6249 Isolador roldana de porcelana ou de vidro – Dimensões, características e procedimento de ensaio,  
NBR 6937 Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Dispositivos de medição,  
NBR 6939 Coordenação de isolamento – Procedimento,  
NBR 6940 Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão – Medição de descargas,  
NBR 6882 Isolador suporte pedestal de porcelana – Unidades e colunas – Padronização de dimensões e características,  
NBR 7036 - Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de distribuição imersos em líquido isolante.  
NBR 7037 – Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de potência em óleo isolante mineral,  
NBR 7117 Medição de resistividade e determinação da especificação da estratificação do solo,  
NBR 8124 Chaves fusíveis de distribuição (classe 2),  
NBR 11388 Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas – Especificação,  
NBR 15121 Isolador para alta-tensão – Ensaio de medição da radiointerferência,  
NBR 14039 Instalações de alta-tensão (de 1,0KV a 36,2KV),  
NBR 15749 Medição de resistência de aterramento,  
NBR 15751 Sistemas de aterramentos de subestações – Requisitos,



Atenciosamente,

**Eng° Luiz Fernando R. Souza.**  
**Engenheiro Eletricista de Manutenção.**  
**Empreitec Construções Elétricas LTDA.**  
**DEEM – Departamento de Engenharia Elétrica e Manutenção.**  
**Tel: (11) 2403-2600 - Ramal: 117 – Cel1: (11) 99488 – 1606 – Cel1: (11)**  
**94796 – 7819.**  
**E-mail: [luiz.souza@empreitec.com.br](mailto:luiz.souza@empreitec.com.br)**