

## ANEXO I – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os itens para as Estações de Tratamento de Água (ETA), Poços Artesianos, Captações de Água Bruta, Elevatórias, Reservatórios e Subestações preveem o valor de deslocamento, exceto quando estiver explicitamente escrito na descrição, para esses itens será usado o item *“Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição”* (presentes em cada seção que o usa) na composição do serviço durante as medições. Já o item *“1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas”* é referente à compensação para buscar peças e/ou equipamentos necessários a normalização do sistema, dos locais presentes no “ANEXO XIII – UNIDADES OPERACIONAIS ATENDIDAS COM ADICIONAL DE DESLOCAMENTO”.

Os itens de planilha deverão ser executados sempre após solicitação ou aprovação da contratante.

Todos os serviços descritos abaixo deverão ser feitos de modo a manter a integridade das unidades, instalações e equipamentos da contratante:

### 1. INSPEÇÃO OPERACIONAL

#### 1.1. Inspeção operacional e diagnóstico técnico:

Após a informação de alguma ocorrência em uma das unidades operacionais, deve ocorrer a mobilização de uma equipe capacitada, que deve chegar ao local indicado em um tempo máximo de 40 minutos, que irá identificar o problema ocorrido. Após chegada ao local a equipe terá um tempo máximo de 1 hora para solucionar o problema ou apresentar alguma alternativa possível para a resolução do mesmo. Este item não contempla a substituição de quaisquer tipos de peças e/ou equipamentos.

#### 1.2. Acompanhamento de medição preditiva e Hidrogeron:

Após solicitação, deverá ser mobilizado um técnico para realizar o auxílio à empresa que presta serviços de medição preditiva. Também está

contemplado o apoio técnico em serviços eletromecânicos. Pacote de serviço de acompanhamento com tempo base de 1 hora.

### **1.3. Suporte técnico operacional:**

Após solicitação, deverá ser mobilizada uma equipe para realizar apoio técnico em serviços eletromecânicos. Atividades que requeiram intervenção direta em equipamentos com foco em resolução de problemas e disponibilidade de máquina. Serviços eletromecânicos de instalação, conserto, retirada, calibração, limpeza e demais atividades que visam manter os equipamentos em perfeito estado de funcionamento. Pacote de serviço de acompanhamento com tempo base de 1 hora.

### **1.4. Acompanhamento e testes em equipamento:**

Supervisionar, apoiar e, se necessário, orientar os demais profissionais em atividade para garantir que o processo esteja sendo executado conforme o planejado e dentro dos padrões de qualidade e segurança. Ao findar deverá se certificar que o problema está solucionado e disponibilizar o equipamento para sua finalidade primária. Este item corresponde a 1 hora de mobilização e não contempla a substituição de quaisquer tipos de peças e/ou equipamentos. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **1.5. Instalação de ligação provisória CEMIG:**

Essa instalação consiste na montagem e fixação da caixa de disjuntor provisória. A montagem e fixação variam de acordo com a estrutura que irá receber o equipamento. Tal item contempla o transporte dos materiais até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **1.6. Montagem ou desmontagem de iluminação e tomadas para serviços emergenciais em campo:**

A eventual contratada deverá montar ou desmontar sistema de iluminação e/ou pontos de energia em caráter provisório onde haverá alguma

intervenção de manutenção eletromecânica emergencial. Tanto a instalação e a remoção deverão ser feitas de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento.

Para todos os serviços a eventual contratada deverá usar ferramentas, materiais e veículos apropriados para manter as características técnicas do equipamento e da instalação.

### **1.7. Montagem ou desmontagem de bombas submersíveis para esgotamento de água:**

A eventual contratada deverá montar ou desmontar bombas submersíveis para esgotamento de água e esgoto em pontos onde haverá alguma intervenção de manutenção eletromecânica ou demanda operacional. Tanto a instalação e a remoção deverão ser feitas de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento.

Para todos os serviços a eventual contratada deverá usar ferramentas, materiais e veículos apropriados para manter as características técnicas do equipamento e da instalação.

### **1.8. Adicional de deslocamento para unidades designadas:**

Todas as unidades passíveis de atendimento pela contratada foram previamente estudadas pelo critério de distância e frequência de visitação. Dessa forma, conforme o descritivo “ANEXO XIII - UNIDADES OPERACIONAIS ATENDIDAS COM ADICIONAL DE DESLOCAMENTO” para algumas unidades será concedido um valor adicional de deslocamento além do que já é previsto na composição do serviço.

<b>2. BOMBA</b>
-----------------

### **2.1. Ajuste de gaxeta:**

Os vazamentos em gaxetas deverão ser diagnosticados e corrigidos com uso de ferramentas adequadas sem risco para o material e o equipamento. Tal item não contempla troca de equipamentos.

### **2.2. Troca de elemento elástico:**

Substituição de elemento elástico com diâmetro de acordo com o modelo instalado com uso de ferramentas adequadas sem risco para o material e o equipamento.

### **2.3. Fixação da proteção de acoplamento:**

Fixação da proteção de modo a cobrir as partes girantes acessíveis ao contato de trabalhadores que circulem pela instalação. O serviço deverá ser realizado com uso de ferramentas adequadas sem risco para o material e o equipamento.

### **2.4. Limpeza do rotor em conjunto monobloco:**

Deverá ser desmontada a voluta da bomba para que seja feita a verificação da presença de algum material sólido que possa comprometer o funcionamento do equipamento, em sequência, a remoção do mesmo e ao final da limpeza, o equipamento deverá ser remontado. Tal item não contempla conjuntos com bomba multiestágio e conjuntos motobomba.

<h2><b>3. MOTOR</b></h2>
--------------------------

### **3.1. Retirada de ponto quente/troca de terminais:**

Quando solicitado, após diagnóstico técnico com o instrumento adequado, realizar o procedimento necessário para a retirada do ponto quente. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **3.2. Medir a isolação:**

Quando solicitado, proceder às devidas medições na área de instalação do equipamento e atestar seu perfeito funcionamento dentro das especificações do fabricante e valores apontados na placa de identificação ou condená-lo e sugerir sua remoção para os reparos necessários.

### **3.3. Desligar a fiação elétrica nos bornes do motor:**

Quando solicitado, seccionar a alimentação deste motor, retirar a isolação do fechamento elétrico, em sequência desconectar os cabos de alimentação dos bornes de ligação do motor. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **3.4. Ligar a fiação elétrica nos bornes do motor:**

Quando solicitado, efetuar o fechamento dos bornes de ligação do motor de acordo com as informações de placa e, em sequência, realizar a isolação desse fechamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **3.5. Identificação dos cabos de ligação:**

Quando solicitado, fazer a identificação das bobinas do motor trifásico, informando a polaridade e a numeração de cada ponta. Posteriormente os cabos de ligação deverão ser marcados conforme o ensaio apresentado. Esse procedimento deve utilizar instrumentos adequados para a aplicação.

### **3.6. Troca de cabo de alimentação do motor:**

Realizar a troca dos cabos de alimentação de motores quando necessário. Essa troca consiste na retirada e instalação dos cabos de alimentação do quadro de comando e, posteriormente ligação dos mesmos a caixa de ligação do motor. Tal item contempla reunir os materiais necessários para execução do serviço, tal item não contempla adequações para troca dos cabos. Os cabos utilizados deverão seguir especificações existentes ou

conforme indicadas. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **4. MONOBLOCO**

##### **4.1. Retirada e transporte do conjunto:**

A desconexão mecânica e elétrica do equipamento e posterior remoção deverá ser feita de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

##### **4.2. Transporte e Instalação de conjunto:**

Essa instalação consiste na montagem e fixação do conjunto, e a ligação de cabos de alimentação do quadro de comando a caixa de ligação do monobloco, seguindo manual técnico. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **5. BOMBAS SUBMERSIVEIS ATÉ 5CV**

A eventual contratada deverá inspecionar, desobstruir e, caso necessário, retirar a bomba para manutenção em oficina especializada, realizar testes nos componentes elétricos de acionamento da bomba. A remoção deverá ser feita de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local.

O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Durante a reinstalação a empresa contratada deverá observar a perfeita fixação da rede (mangote) de recalque.

Para todos os serviços a eventual contratada deverá usar ferramentas, materiais e veículos apropriados para manter as características técnicas do equipamento e da instalação.

#### **5.1. Limpeza do crivo:**

Deverão ser desmontadas todas as partes da bomba para que seja feita a verificação da presença de algum material sólido que possa comprometer o funcionamento do equipamento, em sequência, a remoção do mesmo e ao final da limpeza, o equipamento deverá ser remontado e testado.

#### **5.2. Troca da bomba Submersível:**

Substituição da bomba submersível, a qual será fornecida pela contratante. Fazer uso de ferramentas adequadas sem risco para o material e o equipamento.

#### **5.3. Retirada e transporte da bomba Submersível:**

A desconexão mecânica e elétrica do equipamento e posterior remoção deverá ser feita de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **5.4. Transporte e instalação da bomba Submersível:**

Essa instalação consiste na montagem e fixação da bomba submersível, e a ligação de cabos de alimentação do quadro de comando a caixa de ligação da mesma, seguindo manual técnico. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizados ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando sua especificidade.



### **5.5. Substituição do mangote:**

A substituição contemplará a retirada do mangote danificado e a instalação de um novo com diâmetro de acordo com o modelo instalado. Fazer uso de ferramentas adequadas sem risco para o material e o equipamento.

### **5.6. Substituição de cabo de aço de sustentação:**

A substituição do cabo de aço de sustentação da bomba submersível contemplará a retirada do cabo de aço danificado e a instalação de um novo com diâmetro de acordo com o modelo instalado. Neste item estará incluso a substituição dos clips de trava do cabo de aço. Fazer uso de ferramentas adequadas sem risco para o material e o equipamento.

### **5.7. Substituição de abraçadeira do mangote:**

A substituição da abraçadeira de fixação do mangote a bomba submersível contemplará a retirada da abraçadeira danificada e a instalação de uma nova com diâmetro de acordo com o modelo instalado. Fazer uso de ferramentas adequadas sem risco para o material e o equipamento.

## **6. POÇO ARTESIANO**

### **6.1. Acompanhamento e suporte técnico para troca da bomba e limpeza:**

Após solicitação, deverá ser mobilizada uma equipe para realizar o auxílio à empresa responsável pela remoção da bomba do poço artesiano. Esse acompanhamento consiste no transporte do equipamento e identificação da necessidade de troca de algum componente do sistema. Também está contemplado o apoio técnico em serviços eletromecânicos. Pacote de serviço de acompanhamento com tempo base de 1 hora.

### **6.2. Retirada de ponto quente:**

Quando solicitado, após diagnóstico técnico com o instrumento adequado, realizar o procedimento necessário para a retirada do ponto quente.



Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **6.3. Desligar a fiação elétrica nos bornes do motor:**

Quando solicitado, seccionar a alimentação deste motor, retirar a isolação do fechamento elétrico, em sequência desconectar os cabos de alimentação dos bornes de ligação do motor. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **6.4. Ligar a fiação elétrica nos bornes do motor:**

Quando solicitado, efetuar o fechamento dos bornes de ligação do motor de acordo com as informações de placa e, em sequência, realizar a isolação desse fechamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **6.5. Transporte de equipamento (substituição bomba):**

Quando solicitada a retirada ou instalação da bomba, o transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizados ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando sua especificidade.

### **6.6. Substituição:**

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **6.6.14 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Após identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

<b>7. QUADRO DE COMANDO - PARTIDA DIRETA / COMPENSADORA</b>
---

**7.1. Retirada de ponto quente:**

Quando solicitado, após diagnóstico técnico com o instrumento adequado, realizar o procedimento necessário para a retirada do ponto quente. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

**7.2. Montagem de quadro de comando:**

Montagem e organização de quadro de comando considerando todos os componentes relacionados ao tipo de partida adotada, como contadores, bornes, botoeiras, relés, autotransformador e entre outros. Tal item contempla Instalação mecânica e elétrica do quadro já montado, interligando-o com os quadros de acionamento de motores e sensores, conforme aplicação de campo.

**7.3. Substituição:**

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **7.3.16 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Após identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

<b>8. BOMBA DOSADORA</b>
--------------------------

### 8.1. Substituição da bomba:

Após identificado o problema na bomba dosadora, deverá ser feita a sua substituição mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes.

Caso a equipe presente no local não possua a bomba dosadora para a substituição, o tópico contempla o deslocamento para a obtenção da mesma. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### 8.2. Instalação nova:

Após solicitação de instalação de uma nova bomba dosadora, sendo que a instalação da mesma deverá ser conforme o padrão CESAMA e normas técnicas vigentes. Este item contempla a fixação do suporte para bomba dosadora, fixação da bomba dosadora no suporte, criação de tubulações elétricas incluindo a conexão elétrica e hidráulica da bomba dosadora. O valor deste item contempla o transporte do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### 8.3. Substituição:

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **8.9.3 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Após de identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

## 9. ETA'S - GERADOR DE CLORO:

### 9.1. Limpeza do Sistema:

Após solicitação deverá ser efetuada a limpeza do decantador, pós decantador e filtro de salmoura, solenoides, boia mecânica, válvula reguladora de pressão e hidroejetor mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### 9.2. Reparo em tubulação de PVC:

Depois de identificado o problema deverá ser substituído tubos ou parte em PVC que apresentem avarias mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizados ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando sua especificidade.

### 9.3. Substituição:

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **9.3.12 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Depois de identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes.

<b>10. MANUTENÇÃO ELÉTRICA EM ELEVATÓRIAS, RESERVATÓRIOS E SUBESTAÇÕES</b>
--

Os itens presentes em toda a **seção 10** não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **10.1.11 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

### **10.1. Substituição:**

Depois de identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes.

### **10.2. Montagem de tubulações elétricas – Eletroduto de PVC:**

Após solicitação de instalação de uma nova montagem de eletrodutos para instalações elétricas em eletrodutos de PVC, deverá ser feita a instalação conforme norma ABNT NBR 5410 e demais normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **10.3. Montagem de tubulações elétricas – Eletroduto galvanizado:**

Após solicitação de instalação de uma nova montagem de eletrodutos para instalações elétricas em eletrodutos galvanizados, deverá ser feita a instalação conforme norma ABNT NBR 5410 e demais normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **10.4. Instalação:**

Após solicitação de instalação de um novo ponto e/ou componente, deverá ser feita a instalação dos itens conforme o padrão CESAMA, norma ABNT NBR 5410 e demais normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

## **11. PADRÃO DE ENERGIA – CEMIG**

### **11.1. Interligação do padrão até quadro geral (montagem da tubulação elétrica, lançamento de cabos e ligação elétrica):**

Realizar a instalação dos cabos de alimentação do quadro geral quando necessário. Esse procedimento consiste na instalação dos cabos de

alimentação do quadro geral até a caixa de passagem do padrão de energia da concessionária, inclui montagem de tubulação elétrica, conexão dos cabos no disjuntor e emendas nas caixas de passagem. Os serviços deverão ser elaborados seguindo as normas pertinentes ao assunto. Os cabos utilizados deverão seguir especificações existentes ou conforme indicadas. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **11.2. Retirada de ponto quente:**

Quando solicitado, após diagnóstico técnico com o instrumento adequado, realizar o procedimento necessário para a retirada do ponto quente no padrão de energia da concessionária. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **11.3. Acompanhar CEMIG:**

Após solicitação, deverá ser mobilizada uma equipe para realizar o auxílio à concessionária de energia elétrica em serviços solicitados. Também está contemplado o apoio técnico em serviços eletromecânicos. Pacote de serviço de acompanhamento com tempo base de 1 hora.

#### **11.4. Instalação de padrão:**

Instalação consiste na montagem e fixação do padrão. A montagem e fixação variam de acordo com a estrutura que irá receber o equipamento, tendo como responsabilidade da contratada toda a parte civil que se poderá fazer necessária para instalação de padrão no poste, em muretas e em caixas de medição instaladas em poste CEMIG. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **11.5. Manutenção e reparos:**

Essa reinstalação e/ou reparo consiste na manutenção do padrão em unidades que necessita de alguma adequação. A manutenção varia de acordo com a estrutura que irá receber o equipamento. Tal item contempla o transporte

do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

<b>12. QUADRO DE COMANDO - DRIVER (SOFSTARTER / INVERSOR)</b>
---

**12.1. Retirada de ponto quente:**

Quando solicitado, após diagnóstico técnico com o instrumento adequado, realizar o procedimento necessário para a retirada do ponto quente no padrão de energia da concessionária. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

**12.2. Retirada e Transporte do driver:**

A remoção deverá ser feita de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. O driver deverá ser desconectado das instalações elétricas e mecânicas do painel de comando. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas, materiais, equipes e veículos apropriados com a aplicação observando suas especificidades.

**12.3. Transporte e Instalação do driver:**

Após solicitação de instalação de um driver, deverá ser feita a instalação do mesmo conforme o padrão CESAMA e conforme normas técnicas vigentes. Tal item contempla o transporte do equipamento desde o local indicado para coleta até a instalação que irá receber o driver, o item não contempla a configuração do driver. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas, materiais, equipes e veículos apropriados com a aplicação observando suas especificidades.



#### **12.4. Retirada e Transporte do painel:**

A remoção deverá ser feita de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. O painel deverá ser desconectado das instalações elétricas de potência, automação, instrumentação e mecânicas. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado, limitando em 400 Kg. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas, materiais, equipes e veículos apropriados com a aplicação observando suas especificidades.

#### **12.5. Transporte e Instalação do painel:**

Após solicitação de instalação de um painel contendo um driver, deverá ser feita a instalação do mesmo conforme o padrão CESAMA e conforme normas técnicas vigentes. Tal item contempla o transporte do equipamento desde o local indicado para coleta até a instalação que irá receber o painel, limitada a 400 Kg, tal item contempla a fixação mecânica, ligações elétricas de potência, instrumentações e de comando, o item não contempla a configuração do driver. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas, materiais, equipes e veículos apropriados com a aplicação observando suas especificidades.

#### **12.6. Substituição:**

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **12.6.12 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Depois de identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Caso a equipe presente no local não possua peças para a substituição, o tópico contempla o deslocamento para a obtenção das mesmas.

Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

<b>13. PROGRAMAÇÃO DE PLC/ELIPSE/ EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO</b>
---

**13.1. Configuração de conversores de comunicação:**

Tal item consiste no ajuste de configuração dos equipamentos de comunicação e conversores, utilizando software e hardware apropriado de acordo com a aplicação de campo.

**13.2. Alterações em programa de PLC:****13.2.1. Alterações em valores**

Tal item consiste no ajuste de configuração de PLC's, utilizando software e hardware apropriado de acordo com o fabricante do equipamento e a aplicação de campo definido pela contratante. O item contempla os casos onde deve-se realizar algum reajuste de valores de parâmetros de funcionamento do programa.

**13.2.2. Desenvolvimento e Alteração de Programa de PLC**

Consiste em desenvolver programas de PLC ou realizar alterações na lógica de programas já existentes utilizando software e hardware apropriado de acordo com o fabricante para atender solicitação de aplicações de campo definido pelo contratante. Pacote de serviço de desenvolvimento com tempo base de 1 hora.

**13.2.3. Start Up e Alteração *in loco* de Programa de PLC**

Consiste em subir programas para o equipamento e realizar testes em campo para definir valores de variáveis, parâmetros e funcionamento das lógicas do programa ou realizar pequenas alterações *in loco* para adequar o programa às necessidades definidas pelo contratante, utilizando software e hardware apropriado de acordo com o fabricante. Pacote de serviço de desenvolvimento com tempo base de 1 hora.

### **13.3. Alterações em programa de Elipse:**

#### **13.3.1. Alteração de valores e configurações**

Consiste em alterar parâmetros e configurações em drivers de comunicação já existentes do programa do Elipse Studio, utilizando software e hardware apropriado de acordo com o fabricante. Alterações em valores de variáveis e configurações de drivers como IP/porta de comunicação e realização de testes de comunicação do Elipse com Estações Remotas.

#### **13.3.2. Programação do Elipse**

Consiste em criar ou alterar lógica do programa do Elipse, utilizando software e hardware apropriado de acordo com o fabricante. Nesse item estão inclusos o desenvolvimento e teste de scripts, de novas lógicas e de telas para o sinótico do Elipse, além da criação de novos drivers de comunicação. Pacote de serviço de desenvolvimento com tempo base de uma hora.

## **14. SERVIÇOS EM DRIVER (SOFTSTARTER OU INVERSOR)**

### **14.1. Substituição de placa eletrônica:**

Depois de identificado o problema na placa deverá ser feita a substituição da mesma mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **14.2. Alteração de parâmetro para otimização do sistema:**

Alteração de parâmetros de acordo com manual do equipamento e aplicação de campo afim de otimizar o funcionamento do mesmo.

### **14.3. Adequação do driver para comunicação com modem:**

Consiste em elaborar uma lógica de funcionamento do driver que possibilite a comunicação com o modem 4G/3G através da porta de comunicação RS485, fazendo as devidas configurações conforme manual dos fabricantes.

#### **14.4. Instalação de modem:**

Consiste na instalação mecânica, elétrica e do cabo de comunicação com o driver.

#### **14.5. Configuração:**

##### **14.5.1. Básica**

Configurar o driver utilizando o bloco de startup padrão de fábrica alterando os valores dos parâmetros de acordo com os dados do motor a ser acionado.

##### **14.5.2. Complexa**

Configurar o driver utilizando o bloco de startup padrão de fábrica alterando os valores dos parâmetros de acordo com os dados do motor a ser acionado, subir programa de SoftPLC no driver utilizando software e hardware de acordo com fabricante, de forma que atenda às necessidades de operação definidas pela contratante.

#### **14.6. PROGRAMAÇÃO DE SOFTPLC:**

##### **14.6.1. Desenvolvimento e Alteração de Programa SoftPLC**

Consiste em desenvolver programas de SoftPLC ou realizar alterações na lógica de programas já existentes utilizando software e hardware apropriado de acordo com o fabricante para atender solicitação de aplicações de campo definido pelo contratante. Pacote de serviço de desenvolvimento com tempo base de 1 hora.

##### **14.6.2. Start Up e Alteração in loco de Programa SoftPLC**

Consiste em subir programas para o equipamento e realizar testes em campo para definir valores de variáveis, parâmetros e funcionamento das lógicas do programa ou realizar pequenas alterações *in loco* para adequar o programa às necessidades definidas pelo contratante, utilizando software e hardware apropriado de acordo com o fabricante. Pacote de serviço de desenvolvimento com tempo base de 1 hora.

## **15. INSTRUMENTAÇÃO**

### **15.1. Medição de vazão com sensor ultrassônico:**

Realizar medição de vazão em campo, utilizando medidor de vazão ultrassônico, seguindo procedimentos e manual do fabricante.

### **15.2. Levantamento da curva de bomba:**

Levantar curva de bomba utilizando o medidor de vazão ultrassônico conforme manual e procedimento do fabricante, registrando os valores de acordo com a variação da rotação da bomba.

### **15.3. Manutenção/limpeza de medidores de vazão de inserção:**

Retirar elemento primário do sensor de vazão de inserção, realizar limpeza dos eletrodos com esponja e detergente, recolocar elemento primário e realizar aferição do medidor.

### **15.4. Fabricação de pequenas placas eletrônicas até 10 componentes:**

Fabricar pequenas placas eletrônicas, onde o circuito será indicado pela contratante, com até 10 componentes como, por exemplo, resistores, transistores, capacitores, diodos, leds, etc.

### **15.5. Instalação de sensores em novo ponto:**

Instalação física e elétrica de equipamentos de sensores em novos pontos contempla a ligação elétrica e a acoplagem do sensor no ponto especificado pela contratante. Tal item não contempla lançamento de cabos, montagem de tubulação elétrica nem mesmo furar tubulação de linha de sucção ou recalque. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **15.6. Configuração:**

Quando solicitado pela contratante configurar o sensor, seja de nível, pressão ou vazão, em bancada ou no campo, de acordo com as condições

operacionais e o manual do fabricante, utilizando multímetros, notebooks e ferramental necessário.

#### **15.7. Aferição:**

Conferir e corrigir, em bancada ou em campo, valores dos sensores de nível, vazão, pressão e oxigênio de acordo com as condições operacionais e o manual do fabricante, utilizando multímetros, notebooks e ferramental necessário. Se necessário, para o oxímetro, deverão ser substituídas peças defeituosas.

#### **15.8. Substituir:**

Depois de identificado o problema no sensor deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **15.9. Modem:**

##### **15.9.1. Configuração**

Configurar modem GPRS/4G/3G, conforme manual do fabricante e realizar testes de comunicação conforme aplicação específica de campo.

##### **15.9.2. Testes de comunicação:**

Realizar testes de comunicação do modem, se necessário realizar a limpeza do slot e do chip.

##### **15.9.3. Verificar qualidade de sinal telefonia M2M**

Realizar testes de comunicação em campo utilizando analisador de qualidade sinal GPRS.

## **16. TELEMETRIA**

### **16.1. Montagem do quadro de telemetria:**

#### **16.1.1. Básico**

Montagem de quadro composto por disjuntor, proteções, tomadas, fonte, modem e conversor analógico/digital.

#### 16.1.2. Complexo

Montagem de quadro composto por disjuntor, proteções, tomadas, fonte, modem, conversor analógico/digital e PLC ou A800.

#### 16.1.3. Instalação do quadro de telemetria

Instalação mecânica e elétrica do quadro de telemetria já montado, interligando-o com os quadros de comando, acionamento de motores e sensores, conforme aplicação de campo. Tal item não contempla lançamento de cabos, montagem de tubulação elétrica.

#### 16.1.4. Retrofit do quadro de telemetria

Consiste em adequar o quadro de telemetria as normas técnicas vigentes.

### 16.2. Substituição:

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **16.2.11 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Depois de identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### 16.3. Lançamento de cabos (sinal ou rede):

Lançamento de cabos de sinal ou de rede para fazer a interligação de quadros de comando, telemetria, acionamento, drivers e sensores, conforme aplicação de campo.



#### **16.4. Adequação do quadro de telemetria à NR-10:**

Consiste em adequar o quadro de telemetria as normas técnicas vigentes. Realizar revisão de layout e substituição dos terminais.

#### **16.5. Instalação e Manutenção de equipamentos:**

A eventual contratada deverá instalar um novo equipamento quando solicitado pela contratante, desde que haja condição para tal instalação.

Toda e qualquer manutenção em equipamento será realizada somente a substituição de peças ou parte do equipamento. O item não contempla a adaptação de peças ou parte de outro equipamento, que não seja do mesmo modelo. Tanto a instalação e a manutenção deverão ser feitas de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local.

Para todos os serviços a eventual contratada deverá usar ferramentas, materiais e veículos apropriados para manter as características técnicas do equipamento e da instalação.

##### **16.5.1. Instalação de No Breaks**

A eventual contratada deverá instalar o No Break quando solicitado pela contratante, desde que haja condição para tal instalação. O item não contempla a adequação de tomadas ou plugs, nem mesmo a montagem de ponto elétrico para alimentação do mesmo.

##### **16.5.2. Substituição de baterias de No Breaks:**

A eventual contratada deverá substituir as baterias do No Break quando solicitado pela contratante, desde que haja condição para tal substituição. O item contempla pequenas intervenções na parte eletrônica do equipamento com o fornecimento dos respectivos componentes eletrônicos por conta da contratante. O descarte da peça substituída fica por conta da contratante.

## **16.6. Atuadores Elétricos**

### **16.6.1. Instalação de novo sistema:**

Consiste no procedimento de conexão mecânica do atuador no eixo, fixação do mesmo, ligação dos cabos de alimentação e controle do atuador seguindo o manual, e também a configuração do atuador seguindo o manual técnico. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **16.6.2. Desinstalação e Transporte**

A desconexão mecânica e elétrica do equipamento e, posterior remoção, deverá ser feita de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. Tal item contempla o transporte do equipamento até o destino indicado. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **16.6.3. Substituição de componente**

Depois de identificado o problema em componente interno deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **16.6.4. Configuração do Atuador**

Realizar a configuração do atuador seguindo o manual técnico e realizar teste ao término da configuração para garantir o correto funcionamento do mesmo.

## **16.7. Sistema de Energia Fotovoltaica**

### **16.7.1. Montagem de sistema fotovoltaico para telemetria**

Montagem consistindo de painéis fotovoltaicos, controlador de carga e baterias. Tal item contempla o transporte do material até o local de instalação

do sistema. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### 16.7.2. Substituição de componente:

Depois de identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### 16.7.3. Desmontagem de sistema fotovoltaico para telemetria

Desmontagem do sistema consistindo de painéis fotovoltaicos, controlador de carga e baterias. Tal item contempla o transporte do material até o local de armazenamento dos materiais. O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **17. SUBESTAÇÕES**

#### **17.1. Transporte do transformador:**

O transporte deverá ser feito de modo a manter a integridade do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas, materiais e veículos apropriados (caminhão munck) com a aplicação observando sua especificidade.

#### **17.2. Manutenção e adequação nos barramentos primários:**

Realização de serviços no barramento primário adequando-o, quando necessário, ou em casos onde algum problema foi detectado. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

**17.3. Programação do relé de proteção secundário:**

Realizar programação do relé de acordo com coordenograma apresentado pela contratante. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

**17.4. Desligar ou religar a subestação e avaliação causa/problema:**

Em caso de necessidade de manutenção em equipamentos da subestação, a contratada deverá primeiramente desenergizá-la para a manutenção solicitada. Sucessivamente deverá efetuar o procedimento de energização da subestação. Este item inclui a manobra de subestação em caso de desarme imprevisto onde a contratada deverá verificar a causa/problema de tal evento, retornando a subestação ao seu perfeito estado de funcionamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

**17.5. Implantação do sistema de acionamento remoto do disjuntor:**

Adequação do disjuntor de média tensão quando possível, para receber o sistema de acionamento remoto, com posterior instalação e testes de funcionamento do sistema. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

**17.6. Manutenção do sistema de acionamento remoto do disjuntor:**

Manutenção do sistema de acionamento remoto, corrigindo todo e qualquer defeito apresentado no funcionamento do mesmo. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

**17.7. Emenda de condutor (rede aérea):**

Realizar a emenda de condutor aérea de acordo com necessidade de campo e indicações da contratada, seguindo normas técnicas de segurança e instalação vigentes. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **17.8. Troca de No Break:**

Preparar a equipe e o local com uso obrigatório de EPIs e EPCs adequados e inspeção das condições do ambiente. Efetuar a desenergização do sistema, verificação de ausência de tensão, aterramento temporário e aplicação dos procedimentos de bloqueio. Executar a remoção do nobreak ou das baterias antigas de forma segura e a instalação do novo equipamento ou componentes conforme o manual do fabricante, assegurando conexões corretas. Por fim, realizar os testes de funcionamento e autonomia, normalizar o sistema com segurança e monitorar a estabilidade da tensão.

#### **17.9. Troca de relé de proteção:**

Quando solicitado, realizar a substituição do relé de proteção da subestação mediante diagnóstico de falha ou obsolescência. O serviço abrange a desmontagem, a instalação física do novo equipamento e a correta parametrização das funções de proteção (curvas de atuação e ajustes de trip), conforme o estudo de seletividade vigente. É mandatória a realização de testes funcionais (comissionamento com injeção de corrente/tensão) para validar a operação do novo dispositivo antes da energização definitiva do sistema

#### **17.10. Limpeza da unidade:**

Realizar limpeza da unidade retirando todo e qualquer tipo de material que possa prejudicar seu funcionamento.

#### **17.11. Reparo de transformador:**

Todo e qualquer serviço incluído nesse tópico deverá ser feito de modo a manter a integridade do transformador, seu perfeito funcionamento e características exigidas pela instalação. Deverão ser utilizadas ferramentas, materiais e equipamentos compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **17.12. Substituição:**

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para

o reparo, será usado o item **17.12.21 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Depois de identificado o problema no componente, deverá ser feita a substituição do mesmo mantendo o padrão da instalação, conforme normas técnicas vigentes. Deverá também ser providenciada, quando for o caso, a capina da SE aproveitando a desenergização da mesma. Caso a substituição seja do óleo isolante, o descarte ficará por conta da contratante. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

Nos itens **17.12.9** e **17.12.10** os itens a serem substituídos devem ser fornecidos pela contratada.

#### **17.13. Instalação de transformador:**

Essa instalação consiste na montagem e fixação do equipamento no local indicado pela contratante, a ligação da alimentação primária e secundária da instalação e aterramento da carcaça do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **17.14. Desinstalação de transformador:**

Essa desinstalação consiste na desmontagem do equipamento do local indicado pela contratante, a desconexão da alimentação primária e secundária da instalação e do aterramento da carcaça do equipamento. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

#### **17.15. Instalação de Nova Unidade:**

A eventual contratada deverá instalar os equipamentos para deixar uma nova subestação elétrica em operação quando solicitado pela contratante, desde que haja condição para tal instalação. A contratada irá executar o projeto aprovado pela concessionária, o qual será fornecido pela contratante. A

instalação contempla a montagem de barramentos elétricos, montagem de disjuntores e chaves seccionadoras, fixação de grades, TP's e TC's, montagem do sistema de iluminação e tomada interna, instalação do transformador de potência, montagem da malha de aterramento, parametrização do relé, ramal de ligação interno e realização de todas as ligações elétricas necessárias. A instalação deverá ser feita de conforme as normas técnicas vigente e manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. Todos os materiais e equipamentos necessários para montagem será de fornecimento da contratante. O item não contempla nenhum tipo de construção e/ou adequação civil para tal instalação, nem mesmo o projeto elétrico e transporte dos equipamentos a ser instalado.

## **18. Captação**

### **18.1. Limpeza de filtros**

Deverá ser desmontada a caixa onde o filtro se encontra para que seja feita a verificação da presença de algum material sólido que possa comprometer o funcionamento do equipamento, em sequência, a remoção do mesmo e ao final da limpeza o equipamento deverá ser remontado.

Este item não inclui o deslocamento da equipe, será usado o item **18.2 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

### **18.2. Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição**

Caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, o tópico contempla o deslocamento para a obtenção dos mesmos.

## **19. Aterramento**



### **19.1. Montagem com 4 hastes**

A montagem consiste na realização completa do serviço de aterramento. Esse serviço tem como itens a abertura de valas em um perímetro determinado pela contratante, lançamento e acomodação de cabo de cobre nu, fixação de 4 hastes, conexão das hastes com os cabos de cobre nu através de solda exotérmica e ligação com a barra de equipotencialização da instalação. Cada unidade orçada no “ANEXO II – ORÇAMENTO SERVIÇOS DIVERSOS” possui 4 hastes, porém poderá ser feito o fracionamento de cada unidade a depender da necessidade da instalação. Deverão ser utilizadas ferramentas e materiais compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

### **19.2. Reparo 1 haste**

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **19.2.5 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

Todo e qualquer serviço incluído nesse tópico deverá ser feito de modo a manter a integridade da instalação, seu perfeito funcionamento e características exigidas. Deverão ser utilizadas ferramentas, materiais e equipamentos compatíveis com a aplicação observando suas especificidades.

## **20. Adequação das unidades consumidoras às normas regulamentadoras do ministério do trabalho**

### **20.1. Atualização do prontuário de instalação elétrica:**

A empresa contratada deverá manter atualizados os prontuários de instalações elétricas das unidades que possuem carga instalada superior a 75kW, em conformidade com as normas regulamentadoras dos órgãos responsáveis.

### **20.2. Elaboração e/ou correção do diagrama unifilar:**

A empresa contratada deverá manter atualizado os diagramas unifilares de todas as unidades com carga instalada superior a 75kW. Os diagramas unifilares deverão possuir especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

### **20.3. Adequação de painel elétrico e botoeiras:**

Conforme necessidade, a empresa contratada deverá realizar a adequação do painel elétrico e das botoeiras em conformidade com as normas regulamentadoras dos órgãos responsáveis e seguindo o padrão das instalações da contratante.

### **20.4. Implantação de sistema de bloqueio e identificação (LOTO):**

Conforme necessidade, a empresa contratada deverá realizar a implantação de sistema de bloqueio e identificação (LOTO) nas fontes de energia que podem trazer danos aos profissionais que tem contato direto ou indireto com a instalação. Deve ser realizado em conformidade com as normas regulamentadoras dos órgãos responsáveis e seguindo o padrão das instalações da contratante.

<h2><b>21. Manutenção Preventiva</b></h2>
---

A manutenção preventiva deverá respeitar a periodicidade descrita no “ANEXO II – ORÇAMENTO SERVIÇOS DIVERSOS” conforme a criticidade previamente estabelecida das instalações, bem como o checklist de serviços a ser seguido, para cada tipo de instalação, detalhado no “ANEXO III – CHECKLIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA”.

Para todas as especificações supracitadas a contratada deverá atender as boas práticas de engenharia e observância das seguintes normas regulamentadoras, técnicas e distribuidoras em suas versões atualizadas e com meios necessários para sua efetividade:

- ✓ NR-1 - DISPOSIÇÕES GERAIS
- ✓ NR-4 - SERVIÇOS ESPECIALIZADOS EM ENGENHARIA DE

## SEGURANÇA E EM MEDICINA DO TRABALHO

- ✓ NR-5 - COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES
- ✓ NR-6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI
- ✓ NR-7 - PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO DE SAÚDE

## OCUPACIONAL

- ✓ NR-9 - PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS
- ✓ NR-10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM

## ELETRICIDADE

- ✓ NR-11 - TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E

## MANUSEIO DE MATERIAIS

- ✓ NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E

## EQUIPAMENTOS

- ✓ NR-13 - CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO E TUBULAÇÃO
- ✓ NR-15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES
- ✓ NR-16 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES PERIGOSAS
- ✓ NR-17 - ERGONOMIA
- ✓ NR-23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS
- ✓ NR-24 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS

## LOCAIS DE TRABALHO

- ✓ NR-26 - SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA
- ✓ NR-33 - SEGURANÇA E SAÚDE NOS TRABALHOS EM

## ESPAÇOS CONFINADOS

- ✓ NR-35 - TRABALHO EM ALTURA
- ✓ ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- ✓ ABNT NBR 5419 - Proteção contra descargas atmosféricas
- ✓ ABNT NBR 5456 - Eletricidade geral – Terminologia
- ✓ ABNT NBR 5461 - Iluminação
- ✓ ABNT NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0

## kV a 36,2 kV

- ✓ ABNT NBR IEC 60079 – Atmosferas explosivas
- ✓ ABNT NBR IEC 60439 - Conjuntos de manobra e controle de

## baixa tensão

- ✓ ABNT NBR IEC 61439 - Conjuntos de manobra e comando de

baixa tensão

- ✓ CEMIG ND 5.1 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea Edificações Individuais
- ✓ CEMIG ND 5.2 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas
- ✓ CEMIG ND 5.3 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária - 15 kV Rede de Distribuição Aérea ou Subterrânea

## **22. Banco de Capacitores**

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **22.6 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

### **22.1. Troca de Unidade Capacitiva:**

Quando solicitado, realizar a substituição das células ou unidades capacitivas que apresentem perda de capacitância, estufamento ou vazamento de óleo. A substituição deve ser feita por unidades de mesma potência reativa (kVAR) e tensão nominal, garantindo o correto equilíbrio do banco e a correção do fator de potência. É obrigatório aguardar o tempo de descarga dos capacitores antes do manuseio para garantir a segurança.

### **22.2. Troca de Cabos:**

Realizar a substituição dos condutores de potência ou comando do banco de capacitores quando identificados sinais de sobreaquecimento, ressecamento ou danos na isolação. Os novos cabos devem possuir bitola e classe de isolamento compatíveis com a corrente nominal e as harmônicas presentes no sistema, assegurando a integridade das conexões.

### **22.3. Troca de disjuntor:**

Quando solicitado, substituir o disjuntor geral ou os disjuntores de proteção dos estágios do banco. O novo dispositivo deve respeitar as curvas de atuação, corrente nominal e capacidade de interrupção (kA) especificadas no projeto, garantindo a proteção adequada contra curtos-circuitos e sobrecargas.

### **22.4. Retirada do Banco de Capacitor**

Proceder com a desativação e remoção física do painel ou dos módulos de capacitores. O serviço inclui a desconexão segura da rede elétrica, isolamento dos cabos alimentadores e a retirada do equipamento do local, observando as normas de segurança para manuseio de equipamentos com energia armazenada.

### **22.5. Instalação do Banco de Capacitor**

Realizar a instalação física e elétrica de novos bancos de capacitores ou módulos de expansão. O serviço abrange a fixação mecânica do painel, a conexão dos cabos de força e comando (incluindo o sinal do controlador de fator de potência) e o comissionamento final para validar a entrada e saída dos estágios conforme a demanda da carga.

## **23. Gerador de Energia**

### **23.1. Retirada de Vazamento**

Quando solicitado, após a identificação de vazamento de líquidos no gerador de energia, realizar o procedimento adequado para a retirada do vazamento. O vazamento pode acontecer no sistema de lubrificação, no sistema de combustível ou no sistema de arrefecimento e cada tipo de vazamento exige diferentes tipos de ferramentas e técnicas de reparo que deverão ser utilizadas. Em caso de substituição de equipamento ou peça específica, utilizar sempre as compatíveis com as especificidades do fabricante.

### **23.2. Troca de Sensor de Nível**

Quando solicitado, realizar a troca do sensor de nível de acordo com os procedimentos adequados. Realizar a troca do sensor por outro sensor equivalente, ou seja, de mesmo modelo e fabricante ou de modelo similar de outro fabricante. Deve-se realizar uma verificação do funcionamento do novo sensor com equipamento de medição adequado antes de realizar a troca.

### **23.3. Substituição da Mangueira de Combustível**

Após a solicitação, realizar a substituição da mangueira de combustível seguindo os procedimentos necessários. Utilizar uma mangueira compatível com as especificidades do gerador. É necessário o uso de ferramentas adequadas para esta função.

### **23.4. Troca de Cabos/Terminais da Bateria**

Quando solicitado, realizar as trocas dos cabos ou dos terminais da bateria do gerador. A troca deve ser feita utilizando os equipamentos adequados para a atividade.

### **23.5. Ajuste de Programação de Funcionamento**

O gerador deverá ser programado de acordo com a lógica operacional exigida. Este ajuste deve ser realizado por profissional qualificado, seguindo rigorosamente as instruções do manual do controlador e as especificidades do modelo do equipamento.

### **23.6. Troca de Contatores de Carga**

Realizar a substituição de contatores de carga quando solicitado. O serviço deve garantir o restabelecimento da manobra de cargas com segurança, respeitando as especificações de tensão e corrente do projeto original.

### **23.7. Troca de Bateria**

Quando solicitado, realizar a troca da bateria do gerador. A nova bateria deve respeitar as especificações de tensão e capacidade estipuladas pelo

fabricante para garantir o funcionamento normal e a partida eficiente do equipamento.

## **24. Sistemas Pneumáticos**

### **24.1. Ajuste no Sensor**

O ajuste é uma intervenção corretiva com o objetivo de restaurar seu desempenho. Ele só deve ocorrer mediante solicitação, pois pode envolver a necessidade de troca de peças. Quando o ajuste passa a ser calibração, o equipamento deverá ser comparado com um padrão para verificar seu desempenho, que devem ser avaliados conforme os requisitos estabelecidos.

### **24.2. Soprador de Ar**

Quando solicitado, realizar a troca dos elementos filtrantes de admissão de ar do soprador. Realizar a drenagem e substituição do óleo lubrificante das caixas de engrenagens e rolamentos, conforme a periodicidade ou intervalo de tempo indicados pelo fabricante. Inspeccionar e substituir correias de transmissão que apresentem desgaste, trincas ou relaxamento, realizando o tensionamento e o alinhamento das polias com ferramentas de precisão. Realizar a manutenção corretiva profunda com a substituição do conjunto de rolamentos e retentores de vedação do eixo.

Testar e calibrar a válvula de alívio de pressão (safetyvalve) para garantir a atuação no ponto de ajuste correto e inspecionar o funcionamento da válvula de retenção na descarga para impedir o retorno de fluidos ou contrapressão quando o equipamento for desligado.

### **24.3. Retirada Compressor**

Antes da remoção ou manutenção do compressor de ar, deve-se realizar o desligamento controlado do equipamento por meio do pressostato ou painel de controle, nunca pela desconexão direta do plugue sob carga, a fim de evitar danos ao motor e falhas nos dispositivos de alívio de pressão. Em seguida, a alimentação elétrica deve ser completamente interrompida no disjuntor ou chave seccionadora. O sistema pneumático deve ser isolado mediante o



fechamento da válvula de saída de ar, seguido da despressurização total do reservatório através da válvula de drenagem, garantindo que o manômetro indique pressão zero. Após a confirmação da ausência de pressão residual, as linhas e conexões devem ser desconectadas com ferramentas adequadas e em conformidade com as orientações específicas do fabricante do equipamento.

#### **24.4. Instalação Compressor**

A instalação elétrica deve ser executada respeitando rigorosamente as especificações do fabricante quanto à tensão, dimensionamento de cabos, disjuntores, dispositivos de proteção e aterramento adequado. local de instalação deve ser bem ventilado, protegido contra intempéries e contaminantes, possuir piso nivelado e resistente, além de espaço suficiente para circulação e manutenção.

É indispensável a instalação de sistemas de drenagem eficientes para remoção de condensado e de filtros apropriados para eliminação de umidade, óleo e impurezas, conforme a aplicação. O compressor deve dispor de dispositivos de proteção (pressostato, manômetro e válvula de segurança) e após a instalação, deve-se realizar teste inicial completo do equipamento, verificando ruídos anormais, vibrações excessivas e possíveis vazamentos.

#### **24.5. Substituição de Equipamentos**

Os itens presentes nesta seção não incluem o deslocamento da equipe, caso a equipe presente no local não possua os componentes necessários para o reparo, será usado o item **24.5.18 - Adicional de deslocamento para buscar equipamentos para substituição** (ou o item **1.8 - Adicional de deslocamento para unidades designadas** para as unidades que constam no ANEXO XIII) na composição do serviço.

A eventual contratada deverá substituir equipamentos pneumáticos quando solicitado pela contratante, desde que haja condição para tal substituição. A substituição será de mangueiras, válvulas, pistão, cilindros, conexões pneumáticas e entre outros. A substituição deverá ser feita de modo a manter a integridade do equipamento e das instalações existentes no local. O

item não contempla nenhum tipo de adequação mecânica e/ou elétrica ou mesmo adaptações para tal substituição.

## **25. Outros**

### **25.1 Ajuste nos Atuadores Elétricos**

Realizar a calibração e ajuste mecânico/elétrico em atuadores de válvulas ou comportas. O procedimento abrange a regulação dos fins de curso (aberto/fechado), ajuste dos limitadores de torque e verificação dos sinais de comando e feedback, assegurando a vedação correta e a precisão no controle de fluxo.

### **25.2 Instalação de Ponto de Telemetria no Poste Cemig**

Realizar a instalação e fixação de caixas de medição ou módulos de telemetria em postes da concessionária de energia (Cemig), conforme projeto aprovado. O serviço deve respeitar rigorosamente as normas técnicas da Cemig quanto à altura, aterramento e tipo de fixação, garantindo a comunicação de dados segura para o centro de operações.

### **25.3 Troca de Cadeado**

Realizar a substituição de cadeados em portões, painéis elétricos ou áreas restritas quando houver dano, oxidação ou perda de chaves.

### **25.4 Ponte Removedora**

Executar a manutenção eletromecânica na ponte removedora. A intervenção inclui ajuste e troca de sensores de posicionamento, bem como toda parte de cabeamento seja de comando ou potência da Ponte. Executar testes na bomba de areia, peneira e rosca transportadora, a fim de atestar o perfeito funcionamento dos equipamentos e efetuar a desenergização do sistema para inspeção, ajuste ou manutenção, sempre que identificado desvio operacional. Por fim, os sopradores que deverão ser avaliados conforme manual e procedimento do fabricante.