

## TERMO DE REFERÊNCIA

### CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO ANUAL DE MOTORES DE MÉDIA TENSÃO INSTALADOS NO SISTEMA GUANDU-LAMEIRÃO.

#### 1. OBJETO

Esse termo de referência define as condições para contratação de serviços de manutenção em motores elétricos trifásicos de média tensão instalados no Sistema Guandu-Lameirão (Estação de Tratamento de Água do Guandu e elevatória do Lameirão).

#### 2. JUSTIFICATIVA

2.1 Motivo da contratação: A contratação de serviços especializados em manutenção anual de motores elétricos de 350 HP a 9000 HP em média tensão, tem como justificativa manter as elevatórias do Sistema Guandu-Lameirão em perfeitas condições de funcionamento e nos devidos padrões de eficiência do sistema de adução de água.

2.2 Benefícios diretos e indiretos que resultarão da contratação:

- O levantamento da vida útil de todos os motores de média tensão, para que sejam mais bem programadas as intervenções preventivas e preditivas;
- Mapear problemas pontuais nos motores para realizar as manutenções corretivas, minimizando o problema maiores, como por exemplo a queima do motor, garantindo a eficiência operacional;
- No caso da queima de motores, o prazo para a reforma será reduzido, pois não será necessário fazer uma licitação pontual, já que todos os motores estarão cobertos pelo contrato;
- Redução dos custos devido ao ganho de escala na licitação.

2.3 Natureza do serviço: O serviço objeto da contratação será continuado.

2.4 Definição da natureza do objeto: O serviço a ser contratado é de natureza comum de engenharia, sendo adequada a realização do procedimento licitatório pelo Pregão Cedae.

#### 3. ESPECIFICAÇÕES DO OBJETO

Este termo de referência define as especificações do objeto para a execução dos serviços, fornecimento de materiais e mão de obra fixando, ainda, as características técnicas mínimas exigíveis para a perfeita execução dos serviços.

A contratação dos serviços de manutenção de motores elétricos, descritos neste item, permitirão recuperar a performance dos motores que apresentarem problemas ou que já atingiram o tempo da vida útil dos seus componentes e estão operando com baixo rendimento. Com a intervenção no objeto deste termo, ter-se-á a garantia da continuidade e confiabilidade do

sistema, haja vista, que a descontinuidade ou queda de eficiência nos processos de adução de água tratada, poderá provocar passivos econômicos devida aplicação de multas pelos órgãos gestores da CEDAE.

No caso previsto no item anterior, a CONTRATADA fará jus ao recebimento apenas do valor referente à quantidade entregue e serviços executados, sem direito a qualquer outra indenização por perdas e danos.

## ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO

Todos os serviços a serem executados estão descritos a partir do item 3.1.

Tabela 1 - Itens do serviço

LOTE ÚNICO				
Item	Código IFS	Especificação dos Equipamentos e Serviços	Unidade	Quantidade
01	2110140007	MANUTENÇÃO EM MOTORES ELÉTRICOS	Unid.	47

Tabela 2 - Descrição dos motores com suas principais características

LOCAL	QUANTIDADE	POTÊNCIA/PÓLOS/TENSÃO	TIPO	FORMA CONSTRUTIVA	FABRICANTE	MASSA (t)
BRG/NBRG	9	600 CV - 14 Polos - 6,6 KV	Síncrono	Vertical	BBC	6
	9	710CV - 14 Polos - 6,6 KV	Síncrono	Vertical	BBC	7
	4	900 CV - 14 Polos - 6,6 KV	Assíncrono	Vertical	ABB	6
	1	1000 CV - 12 Polos - 6,6 KV	Assíncrono	Vertical	ABB	6
ARG	5	1800 CV - 06 Polos - 2,3 KV	Assíncrono	Horizontal	VILLARES	6
NARG	5	4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV	Síncrono	Vertical	ALLIS CHALMERS	25
NEZR	5	3550 CV - 08 Polos - 13,2 KV	Síncrono	Horizontal	GE	32
LAMEIRÃO	5	9000 HP - 18 Polos - 13,2 KV	Síncrono	Vertical	3 - ALLIS CHALMERS 2- SIMENS	36
	2	4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV	Síncrono	Vertical	ALLIS CHALMERS	25
	2	350 HP - 6 Polos - 2,3 KV	Assíncrono	Vertical	ALLIS CHALMERS	3



**Notas:**

- 1- Todos os serviços serão executados pela CONTRATADA, podendo ou não ser acompanhado por colaboradores da CEDAE, onde toda a responsabilidade pela correta execução, a fim de garantir o perfeito funcionamento dos motores, será da CONTRATADA;
- 2- Todos os ensaios e serviços devem ser executados conforme normas pertinentes;
- 3- Para as etapas que necessitem emissão de relatório, as etapas seguintes só serão iniciadas após a liberação da Comissão de Fiscalização da CEDAE;
- 4- Para os itens 3.2 e 3.3, deverão ser previstas no mínimo duas visitas de dois membros da comissão de fiscalização da CEDAE, sendo:
  - a. a primeira para acompanhamento da peritagem dos motores;
  - b. a segunda para acompanhamento dos ensaios finais em fábrica, conforme normas pertinentes;
  - c. durante a vigência do contrato deverão estar cobertos pela CONTRATADA os custos de todas as visitas dos dois membros da comissão de fiscalização para os acompanhamentos mencionados nos itens 4a e 4b para todos os motores para os quais forem necessários a realização dos serviços dos itens 3.2 e 3.3.
- 5- Todos os custos para acompanhamento dos serviços em fábrica (2 membros da Comissão de Fiscalização da CEDAE), referentes aos transportes (passagens aéreas e traslados na localidade da inspeção) serão de responsabilidade da CONTRATADA;
- 6- Caso seja necessário o retorno à fábrica da Comissão de Fiscalização da CEDAE para a realização de nova inspeção, em razão de uma reprovação, ou por motivo de extensão dos testes por motivos alheios à CEDAE, as despesas referidas na NOTA 5 ficarão a cargo da CONTRATADA.
- 7- A fiscalização em fábrica será agendada pela CONTRATADA 7 dias antes do início dos ensaios;
- 8- Os membros da Comissão de Fiscalização da CEDAE deverão ter acesso irrestrito às instalações da CONTRATADA, destinadas a realização dos serviços em horário mutuamente acordado, enquanto durarem os testes de aceitação em fábrica;
- 9- A CONTRATADA deverá prover aos membros da Comissão de Fiscalização da CEDAE todos os recursos necessários para que estes possam comprovar, a seus critérios, que o material em fabricação está de acordo com esta especificação e com alto nível de qualidade. Essa inspeção, entretanto, não exime a CONTRATADA da responsabilidade de fornecer os materiais e equipamentos de acordo com os requisitos desta especificação, nem invalida quaisquer reclamações que a CEDAE possa vir a fazer em virtude de material ou equipamento defeituoso ou de desempenho insatisfatório;
- 10- As operações de descarregamento dos motores ocorrerão no período das 8:00 às 11:30 h e de 13:00 às 16:00 h;
- 11- A CONTRATADA deverá realizar o carregamento, descarregamento e todo tipo de içamento dos motores na oficina da CONTRATADA através de ponte rolante com capacidade mínima de 36 toneladas. Não será aceita movimentação por caminhão Munk.

### 3.1 ENSAIOS DE CAMPO NOS MOTORES DE MÉDIA TENSÃO

Nesta etapa serão executados os serviços de ensaios elétricos e mecânicos de campo em todos os motores listados na Tabela 2, nas respectivas elevatórias ou em melhor local a ser definido pela Comissão de Fiscalização. O tipo de ensaio a ser realizado, básico (3.3.1) ou avançado (item 3.3.2), será definido pela Comissão de Fiscalização de acordo com os critérios operacionais, disponibilidade dos motores e urgência do serviço.

#### 3.1.1 Ensaios de campo nível básico (preditiva sem a abertura das tapas principais e sem a retirada do rotor).

Estes ensaios serão realizados para avaliar as condições atuais e definir as ações necessárias para fazer as manutenções preventivas e / ou corretivas dos motores. Será elaborado um relatório, relatório técnico após a conclusão dos serviços, evidenciando fotos, resultados dos ensaios elétricos e levantamentos, sinalizando os parâmetros aceitáveis e as condições de operação dos motores. Sendo que as manutenções preventivas e corretivas também fazem parte do escopo e serão detalhados nos próximos itens.

Os motores poderão / deverão serem parcialmente desmontados pela CONTRATADA, para acesso a excitatriz (motores síncronos) e saída do rotor, acesso visual a cabeça das bobinas e em alguns casos às conexões do rotor. Os ensaios a serem realizados são os seguintes:

- a. Registro fotográfico da condição original da máquina;
- b. Isolação da área de realização dos ensaios;
- c. Análises e medições com os motores em carga, sendo elas: análise de vibração com interpretação dos resultados, curva de temperatura dos mancais (LA e LOA), tensões e correntes de alimentação;
- d. Desconexão dos cabos de alimentação;
- e. Desacoplamento do motor à bomba (se necessário);
- f. Aberturas necessárias para acesso às partes internas possíveis, com o motor fora de operação;
- g. Inspeções dimensionais nos mancais, labirintos, munhões (onde aplicável);
- h. Inspeção visual;
  - ✓ Pintura quanto a pontos de ferrugem;
  - ✓ Vazamento de água e / ou óleo;
  - ✓ Aterramento da Carcaça da Máquina;
  - ✓ Conexões;
  - ✓ Cabeças de bobinas, amarrações, calços e conexões, onde for possível o acesso;
  - ✓ Bobinas do estator, observando sinais de corona;
  - ✓ Vedações da carcaça (verificar presença de água/ umidade, óleo e entrada de poeira/ sujeira);
  - ✓ Serpentinhas (onde aplicável)

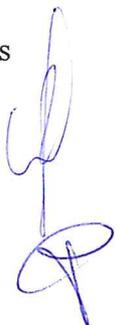
- ✓ Vedações da carcaça (verificar presença de água/ umidade, óleo e entrada de poeira/ sujeira);
  - ✓ Inspeção visual dos acessórios instalados na máquina;
  - ✓ Inspeção das Conexão dos cabos de saída e acessórios;
  - ✓ Verificação de alinhamento e centro magnético;
  - ✓ Base do equipamento.
- i. Desconexões dos cabos e acessórios;
  - j. Preparação dos equipamentos de ensaios;
  - k. Inspeção visual da excitatriz, diodos, varistores, amarrações, bandagem, isolantes e cabos do rotor;
  - l. Inspeção com boroscopia das partes internas da máquina e rotor;
  - m. Inspeção visual dos acessórios instalados na máquina.
  - n. Realização dos seguintes ensaios:
    - ✓ Medição da resistência ôhmica de isolamento;
    - ✓ Determinação dos índices de absorção (IA) e polarização (IP);
    - ✓ Medição de resistência ôhmica dos enrolamentos;
    - ✓ Teste de Descarga Dielétrica (DD)
    - ✓ Perfil de polarização e despolarização
    - ✓ Capacitância CC
    - ✓ Step Voltage do estator CC
    - ✓ Ramp Test
    - ✓ Surge Test
    - ✓ Tangente Delta
    - ✓ Descargas Parciais off line
    - ✓ Capacitância CA
    - ✓ Medição dos RTD's dos enrolamentos;
    - ✓ Medição dos RTD's de temperatura dos mancais;
    - ✓ Medição das resistências de aquecimentos;
    - ✓ Medição dos diodos da ponte retificadora;
    - ✓ Medição dos tiristores;
  - o. Conexão dos cabos de saída e acessórios;
  - p. Fechamento das tampas de inspeção;
  - q. Acompanhamento do motor em operação por 1 h;

### 3.1.2 Ensaios especiais de campo nível avançado (com a abertura das tampas principais e retirada do rotor).

Estes ensaios serão realizados para avaliar as condições atuais e ao longo do tempo para avaliar e definir as ações necessárias para fazer as manutenções preventivas e / ou corretivas de

todos os motores. Será elaborado um relatório com curva de tendência dos ensaios em todos os motores. Sendo que as manutenções preventivas e corretivas também fazem parte do escopo e serão detalhados nos próximos itens.

- a. Registro fotográfico da condição original da máquina;
- b. Isolação da área de realização dos ensaios;
- c. Análises e medições com os motores em carga, sendo elas: análise de vibração com interpretação dos resultados, curva de temperatura dos mancais (LA e LOA), tensões e correntes de alimentação;
- d. Desconexão dos cabos de alimentação;
- e. Desacoplamento do motor à bomba;
- f. Aberturas necessárias para acesso às partes internas possíveis, com o motor fora de operação;
- g. Inspeções dimensionais nos mancais, labirintos, munhões (onde aplicável);
- h. Inspeção visual;
  - ✓ Pintura quanto a pontos de ferrugem;
  - ✓ Vazamento de água e / ou óleo;
  - ✓ Aterramento da Carcaça da Máquina;
  - ✓ Conexões;
  - ✓ Cabeças de bobinas, amarrações, calços e conexões, onde for possível o acesso;
  - ✓ Bobinas do estator, observando sinais de corona;
  - ✓ Vedações da carcaça (verificar presença de água/ umidade, óleo e entrada de poeira/ sujeira);
  - ✓ Serpentina (onde aplicável)
  - ✓ Vedações da carcaça (verificar presença de água/ umidade, óleo e entrada de poeira/ sujeira);
  - ✓ Inspeção visual dos acessórios instalados na máquina;
  - ✓ Inspeção das Conexão dos cabos de saída e acessórios;
  - ✓ Verificação de alinhamento e centro magnético;
  - ✓ Base do equipamento.
- i. Desconexões dos cabos e acessórios;
- j. Preparação dos equipamentos de ensaios;
- k. Inspeção visual da excitatriz, díodos, varistores, amarrações, bandagem, isolantes e cabos do rotor;
- l. Inspeção com boroscopia das partes internas da máquina e rotor;
- m. Inspeção visual dos acessórios instalados na máquina;
- n. Retirada do rotor do estator e acomodação do rotor nos cavaletes para realização dos seguintes ensaios elétricos:



- Estator:
  - ✓ Resistência de isolamento com levantamento dos índices de absorção e polarização;
  - ✓ Resistência ôhmica dos enrolamentos;
  - ✓ Boroscopia (endoscopia industrial) para visualização de locais inacessíveis ao olho humano com o auxílio de um equipamento ótico;
  - ✓ Surge test;
  - ✓ Resistência ôhmica e resistência de isolamento dos resistores de aquecimento;
  - ✓ Para máquinas acima de 6,6kv, executar os seguintes ensaios
    - Fator de Potência
    - Descargas Parcial Off Line
  - ✓ Medição dos RTD's dos enrolamentos;
  - ✓ Medição dos RTD's de temperatura dos mancais;
  - ✓ Medição e Avaliação de Descargas Dielétricas (relacionada a carga armazenada durante o teste, absorção dielétrica, reabsorção dielétrica e efeitos da polarização) - (DD)
  - ✓ Constante de Tempo (RC)
  - ✓ StepVoltage DC (SV)
  - ✓ Avaliação da Corrente de Fuga x Tensão Aplicada
  - ✓ Linearidade da Corrente
  - ✓ Medição e Avaliação de descargas Parciais
  - ✓ Variação da Tangente Delta em Função da Tensão Aplicada ( $\Delta \tan \delta$ )
  - ✓ Tangente Delta Zero ( $\tan \delta \text{Zero}$ )
  - ✓ Histerese da Tangente Delta Durante a rampa de subida e descida da tensão aplicada ( $\tan \delta h$ )
  - ✓ Variação da Tangente Delta por KV ( $\Delta \tan \delta / \text{KV}$ )
  - ✓ Medição da Tangente Delta na máxima tensão de teste
  - ✓ Variação da Corrente de Fuga x tensão Aplicada AC ( $\Delta I\%$ )
  - ✓ 1º Ponto de Quebra da Corrente de Fuga x Tensão Aplicada ( $P_{i1} / V_n$ )
  - ✓ Tensão de Início da Descarga Parcial (DPV)
  - ✓ Grau do Envelhecimento da Isolação (GEI) em Anos
  - ✓ Grau de Contaminação da isolação
  - ✓ Grau de Deterioração da isolação
  - ✓ Avaliação Global da Isolação
  
- Rotor:
  - ✓ Resistência de isolamento;
  - ✓ Resistência ôhmica dos enrolamentos (onde aplicável);
  - ✓ Queda de tensão nos polos (onde aplicável e quando as conexões estiverem acessíveis);
  - ✓ Surge test;
  - ✓ Inspeções visuais, incluindo o registro e avaliação de todas as conexões entre polos e gaiola de curto-circuito.

- Excitatriz (motores síncronos):
  - ✓ Inspeção visual da excitatriz, diodos, varistores, amarrações, bandagem, isolantes e cabos do rotor;
  - ✓ Inspeção visual da escova de aterramento;
  - ✓ Resistência de isolamento (campo e rotor);
  - ✓ Resistência ôhmica dos enrolamentos (campo e rotor);
  - ✓ Queda de tensão nos polos de campo (estator);
  - ✓ Tensão de junção dos diodos;
  - ✓ Surge test, onde aplicável;
  - ✓ Realizar revisão e testes de desempenho do painel de comando da excitatriz, substituindo componentes, se necessário;
  
- Testes elétricos nos componentes da caixa de surto (motores síncronos onde aplicável), sendo:
  - ✓ TC: exatidão;
  - ✓ Capacitor: medição da capacitância, isolação total e entre buchas;
  - ✓ Para-raios: isolamento;
  - ✓ Geral: “Hi-pot” das buchas conforme NBR 5383-1/2002, estado dos condutores, conexões e aterramento.
  
- r. Montagem do motor;
- s. Análises e medições com os motores em vazio, sendo elas: análise de vibração com interpretação dos resultados, curva de temperatura dos mancais (LA e LOA), tensões e correntes de alimentação;
- t. Acoplamento do motor a bomba,
- u. Startup do motor;
- v. Análises e medições com os motores em carga, sendo elas: análise de vibração com interpretação dos resultados, curva de temperatura dos mancais (LA e LOA), tensões e correntes de alimentação;
- w. Emissão de relatório técnico com diagnóstico, conclusões e recomendações, contendo minimamente:
  - ✓ Relatório fotográfico inicial das condições de instalação e estado do motor;
  - ✓ Relatório das análises e medições com o motor em carga e ou em vazio;
  - ✓ Relatório das análises nos enrolamentos do motor e demais parte dos motores, incluindo:
    - Grau do envelhecimento da isolação (GEI) em anos
    - Grau de contaminação da isolação
    - Grau de deterioração da isolação
    - Avaliação global da isolação com recomendações

### 3.2 REJUVENESCIMENTO DOS MOTORES DE MÉDIA TENSÃO

Com base nos resultados e recomendações dos Ensaios de Campo conforme item 3.1 e dependendo do tipo de motor, da urgência para disponibilização operacional do motor e do nível de intervenção de rejuvenescimento, a Comissão de Fiscalização definirá se o serviço será executado em fábrica ou nas dependências da CEDAE.

A CONTRATADA será responsável por todas as etapas do serviço após a disponibilização do motor para a execução do serviço, seja para local adequado na respectiva elevatória ou para o melhor local indicado pela Comissão de Fiscalização. Caso seja necessário o transporte de parte ou de todo o motor para a execução do serviço nas dependências da CONTRATADA, esse será de responsabilidade da CONTRATADA.

O escopo detalhado neste item define o serviço preventivo de rejuvenescimento dos motores listados na Tabela 2, quando indicado pelos ensaios descritos no item 3.1 ou indicados pelas áreas de Manutenção da CEDAE e ocorrerão conforme orientações a seguir:

- a. Desconectar os cabos de ligação do motor;
- b. Desacoplar o motor da sua respectiva bomba;
- c. Movimentação do motor para o local de execução do serviço, sendo nas dependências da CEDAE ou da CONTRATADA, incluindo transporte (se necessário);
- d. Relatório fotográfico prévio antes e após o início do serviço;
- e. Análises a serem realizadas nos enrolamentos do motor após o descarregamento para garantia da qualidade do transporte, sendo:
  - Estator: “Surge test”, medição da tangente de delta dos enrolamentos e ensaio de magnetização no núcleo e loop test para verificação de pontos quentes no núcleo;
  - Rotor: “Surge test” nas bobinas polares, queda de tensão, resistência de isolamento e resistência ôhmica dos enrolamentos, circulação de corrente nominal pelo enrolamento, durante 30 minutos e verificação de pontos quentes com termo visor;
  - Excitatriz: resistência de isolamento e resistência ôhmica dos enrolamentos.
- f. Avaliação de batimento de ponta de eixo antes da desmontagem (giro forçado);
- g. Desmontagem geral do motor, incluindo o volante de inércia (motores da NEZR), se necessário;
- h. Limpeza de partes e peças para início de avaliação;
- i. Aplicação de detergente para dissolver as sujeiras que estão nos bobinados;
- j. Limpeza com jato de vapor em todo o bobinado incluindo, quando aplicável, na excitatriz (por duas vezes no mínimo);
- k. Tratamento térmico monitorado nos bobinados até que os níveis adequados de Resistência Ôhmica e Resistência de Isolamento sejam garantidos.

**Nota: as etapas a seguir só poderão ser iniciadas na presença da fiscalização da CEDAE.**

- l. Ensaio das resistências de aquecimento e substituição, se necessário;

- m. Ensaio dos sensores térmicos e substituição, se necessário. Dado o local de instalação dos sensores, caso seja necessária a sua substituição, serão por outros em igual qualidade, sendo sensores PT100 – tipo fita, a serem instalados nas cabeças das bobinas.
- n. Substituição dos cabos de saída do rotor (motores síncronos) e estator, se necessário;
- o. Substituição dos terminais de saída do rotor (motores síncronos) e estator;
- p. Análises a serem realizadas nos enrolamentos dos motores após o tratamento térmico, sendo:
  - Estator: “Surge test”, medição da tangente de delta dos enrolamentos e ensaio de magnetização no núcleo;
  - Rotor (motores síncronos): “Surge test” nas bobinas polares, queda de tensão, resistência de isolamento e resistência ôhmica dos enrolamentos;
  - Excitatriz (motor da NEZR): resistência de isolamento e resistência ôhmica dos enrolamentos.
- x. Medição das caixas de folgas de mancais x casquilhos e recuperação, se necessário;
- y. Medição de casquilhos x munhão e usinagem de munhão com rebabitagem de mancais para nova medida, quando e necessário;
- z. Substituição dos isolamentos de mancais e sistema de vedação (labirintos);
- aa. Impregnação a vácuo (VPI) do rotor quando em oficina ou por aspersão quando em campo, utilizando resina epóxi classe H, monocomponente e livre de solventes. Quando for por processo VPI, este deverá ser em câmara com medição e registro contínuo da capacitância dos enrolamentos, para todos os motores síncronos da tabela 2 sendo aceito o processo resin-rich para os motores de 9000HP caso a câmara de VPI do proponente não comporte o pacote magnético bobinado.
- bb. Tratamento térmico do rotor em estufa por 24 horas com temperatura monitorada conforme especificação do fabricante do motor;
- cc. Impregnação a vácuo (VPI) do estator quando em oficina ou por aspersão quando em campo, utilizando resina epóxi classe H, monocomponente e livre de solventes. Quando for por processo VPI, este deverá ser em câmara com medição e registro contínuo da capacitância dos enrolamentos, para todos os motores síncronos da tabela 2 sendo aceito o processo resin-rich para os motores de 9000HP caso a câmara de VPI do proponente não comporte o pacote magnético bobinado.
- dd. Tratamento térmico do estator em estufa por 24 horas com temperatura controlada conforme especificação do fabricante do motor;
- ee. Impregnação da excitatriz (motor da NEZR) com resina epóxi classe H, monocomponente e livre de solventes, assistida pela fiscalização da CEDAE;
- ff. Tratamento térmico do rotor da excitatriz por 12 horas com temperatura monitorada, conforme especificação do fabricante do motor;
- gg. Impregnação do estator da excitatriz (motor da NEZR) com resina epóxi classe H, monocomponente e livre de solventes, impregnação a vácuo (VPI) quando em oficina ou por aspersão quando em campo;

- hh. Tratamento térmico do estator da excitatriz (motor da NEZR) por 12 horas com temperatura controlada, conforme especificação do fabricante do motor;
- ii. Para os motores da NEZR, substituição dos diodos, tiristores e “control box” da excitatriz. Todos os componentes (diodos, tiristores e “control box”) retirados da excitatriz, serão acondicionados em caixa apropriada e identificada por motor, transportados e devolvidos a CEDAE junto com seus respectivos motores.
- jj. Balanceamento do rotor - em dois planos de simetria Classe G2,5, com o volante de inércia montado, onde aplicável;
- kk. Balanceamento da excitatriz – Classe G2,5;
- ll. Balanceamento do conjunto rotor + excitatriz (refinamento);
- mm. Substituição dos filtros do defletor de ar (quando aplicável);
- nn. Substituição das juntas de vedação da caixa de surtos;
- oo. Montagem completa do motor;
- pp. Verificação de montagem e giro forçado, antes de ligar o motor;
- qq. Avaliação do nível de vibração espectral LA e LOA conforme norma ABNT 60034-14 com o motor ligado em vazio;
- rr. Análise da performance do motor em carga, conforme norma ABNT 5383-1 método 1 (acoplado à carga) quando em campo ou conforme IEC60034-29, IEC60034-2 e IEC115 quando em oficina, com acompanhamento dos fiscais da CEDAE.
- ss. Pintura de acabamento do motor (completo), incluindo as peças que ficarem na CEDAE, com tinta na cor original e especificação do fabricante do motor;
- tt. Efetuar checklist conforme plano de qualidade da empresa;
- uu. Relatório completo dos ensaios e serviços realizados, contendo inclusive relatório fotográfico com fotos de cada etapa de serviço realizado em fábrica (peças substituídas e testes executados por partes no estator, rotor e excitatriz). O relatório será executado para cada motor e será entregue a fiscalização da CEDAE impresso e em meio digital. A etapa seguinte (transporte à CEDAE), somente serão liberadas após a avaliação do referido relatório pela fiscalização da CEDAE;
- vv. Transporte do motor para a CEDAE (quando aplicável);
- ww. Montagem de todos os acessórios, necessários ao perfeito funcionamento dos motores;
- xx. Efetuar análise de isolamento dos bobinados para verificar se ocorreu contaminação e/ou umidade no transporte (quando aplicável);
- yy. Testes elétricos nos componentes da caixa de surto (motores síncronos), sendo;
  - TC: exatidão;
  - Capacitor: medição da capacitância, isolamento total e entre buchas;
  - Para-raio: isolamento;
  - Geral: “Hi-pot” das buchas conforme NBR 5383-1/2002, estado dos condutores, conexões e aterramento.
- zz. Montagem e alinhamento do motor na base;

- aaa. Conexão dos cabos de alimentação;
- bbb. Ensaio do motor com tensão e corrente plenas sem carga (em vazio) por uma hora com acompanhamento e registro da elevação de temperatura dos enrolamentos e mancais;
- ccc. Efetuar análise de vibrações espectrais a laser com o motor em vazio, caso os índices não sejam satisfatórios o alinhamento e fixações serão refeitos e as análises de vibração também serão refeitos até o motor alcançar níveis de vibrações satisfatórios;
- ddd. Acoplamento do motor à bomba;
- eee. Alinhar o conjunto motor x bomba e corrigir base, se necessário;
- fff. Verificação e registro do centro magnético
- ggg. Acompanhar o startup do motor em carga por 4 horas;
- hhh. Efetuar nova análise de vibrações espectrais a laser com o motor em plena carga, caso os índices não sejam satisfatórios o alinhamento do conjunto (motor-bomba) será refeito e as análises de vibração também serão refeitos até o conjunto alcançar níveis de vibrações satisfatórios;
- iii. Relatório completo dos ensaios e serviços finais na CEDAE, contendo:
  - Relatório das análises com o motor desligado;
  - Relatório das análises e medições com o motor ligado em vazio;
  - Relatório das análises e medições com o motor ligado em carga.

O relatório será executado para cada motor e será entregue a Comissão de Fiscalização da CEDAE impresso e em meio digital. O serviço de rejuvenescimento para cada motor, somente será aceito após a avaliação do referido relatório pela fiscalização da CEDAE.

### 3.3 REFORMA GERAL DOS MOTORES DE MÉDIA TENSÃO

O escopo detalhado neste item define os serviços de manutenção corretivas dos motores de média tensão objetos deste Termo de Referência, quando da queima total ou parcial destes, de tal forma que as intervenções previstas nos itens anteriores não sejam suficientes para a recuperação funcional dos respectivos motores. Portanto, este item define basicamente o rebobinamento completo dos motores, incluindo o fornecimento de todos os serviços, materiais e acessórios necessários ao perfeito funcionamento dos motores. A demanda pode ser identificada após os ensaios descritos no item 3.1 ou pelas áreas de Manutenção da CEDAE e ocorrerão conforme os itens detalhados a seguir.

#### 3.3.1 Serviços nos Motores Síncronos de Média Tensão

##### 3.3.1.1 Serviços Preliminares

- a. Desconectar os cabos de ligação do motor;
- b. Desacoplar o motor da sua respectiva bomba;
- c. Fabricação e fornecimento de dispositivo de travamento de eixo para transporte;

- d. Remoção dos motores com o correto acondicionamento e fixação no veículo para transporte à CONTRATADA. Os motores deverão ser retirados e transportados até o local do reparo (oficina própria da CONTRATADA), e depois, entregues no mesmo local da retirada, conforme endereços disponibilizados no item 8 deste Termo de Referência;
- e. Contratação de seguro para transporte (ida e volta) no valor de um motor de mesmas característica e novo (referência fabricante do motor). A CONTRATADA entregará uma cópia da apólice de seguro à fiscalização da CEDAE;
- f. Transporte do motor para as dependências da CONTRATADA;
- g. Desmontagem do motor em fábrica;
- h. Relatórios iniciais do motor, contendo:
  - Relatório fotográfico inicial das condições do motor, desmontagem e transporte;
  - Relatório dos testes preliminares no rotor e estator (resistência ôhmica/continuidade e de isolamento), atestando a sua incapacidade operacional e necessidade do serviço de rebobinamento.
- i. Convocação da Comissão de Fiscalização para acompanhamento dos ensaios iniciais;

### 3.3.1.2 Serviços de Recuperação dos Estatores

- a. Limpeza do estator com jato de vapor de água quente e secagem em estufa;
- b. Testes preliminares e registro da resistência de isolamento, resistência ôhmica dos enrolamentos, Loop-test e índice de polarização;
- c. Retirada das bobinas do enrolamento existente;
- d. Testes de indução (Loop-test) para detectar curto entre chapas;
- e. Caso necessário, desmontagem e re-embaralhamento das chapas, prensagem e travamento do pacote magnético nas mesmas dimensões do projeto original;
- f. Emissão de relatório para avaliação da comissão de fiscalização da CEDAE;
- g. Proteção das partes usinadas e jateamento, com posterior aplicação de verniz;
- h. Pintura de proteção do núcleo e das partes internas com tinta esmalte na cor original;
- i. Fabricação de novo jogo de bobinas em cobre eletrolítico com 99,9% de pureza adquirido de fornecedor de primeira linha (os certificados de testes de recebimento deverão fazer parte do databook do reparo). Todos os materiais isolantes devem ser de fornecedores de primeira linha (VonRoll, Krempel, Isovolta ou DuPont), classe F;
- j. Preparação das ranhuras para acamação com material isolante classe F;
- k. Enrolamento do estator com as bobinas novas;
- l. Interligação com solda à base de prata e isolamento;
- m. Fechamento interno das bobinas;
- n. Fornecimento com substituição dos cabos de ligação e saída;
- o. Fornecimento com substituição dos isoladores e terminais de ligação;
- p. Substituição dos terminais e cabos de ligação dos porta-escovas;

- q. Confecção de caixa de ligação com dimensões apropriadas (caso necessário);
- r. Substituição das resistências de aquecimento;
- s. Impregnação a vácuo e pressão (VPI) com resina epóxi classe H, monocomponente e livre de solventes em câmara com medição e registro contínuo da capacitância dos enrolamentos, para todos os motores síncronos da tabela 2 sendo aceito o processo resin-rich para os motores de 9000HP caso a câmara de VPI do proponente não comporte o pacote magnético bobinado;
- t. Tratamento térmico em estufa com aquecimento controlado em degraus de temperatura limitado a 110°C;
- u. Testes de resistência de isolamento (Surge-test), resistência ôhmica e tensão aplicada;
- v. Fornecimento com instalação de termômetros, com contato elétrico, similares aos existentes, com devolução destes;
- w. Pintura de proteção do núcleo de aço silício, do enrolamento e das partes internas com tinta branca a base de epóxi, caso aplicável;
- x. Testes finais, após impregnação, de polaridade, isolamento e resistência ôhmica;
- y. Pintura da carcaça com tinta epóxi na cor cinza (padrão dos motores existentes), com a proteção do núcleo, do enrolamento e das partes internas;
- z. Relatório completo dos ensaios e serviços no estator.

### 3.3.1.3 Serviços de Recuperação dos Rotores

- a. Testes preliminares de resistência de isolamento, resistência ôhmica, índice de polarização, Surge-test e Loop-test com emissão de relatório;
- b. Retirada das bobinas do enrolamento existente;
- c. Limpeza do conjunto rotor/barras/eixo com jato de vapor com produto dielétrico apropriado e secagem em estufa com temperatura controlada;
- d. Proteção das partes usinadas e jateamento, com posterior aplicação de verniz.
- e. Fabricação de novo jogo de bobinas em cobre eletrolítico com 99,9% de pureza adquirido de fornecedor de primeira linha (os certificados de testes de recebimento deverão fazer parte do databook do reparo). Todos os materiais isolantes devem ser de fornecedores de primeira linha (VonRoll, Krempel, Isovolta ou DuPont), classe F;
- f. Preparação das ranhuras para acamação com material isolante classe F;
- g. Enrolamento dos polos do rotor com o novo bobinado;
- h. Montagem dos polos.
- i. Fabricação de calços de travamento interno e externo das bobinas;
- j. Medição e ajuste da circularidade dos polos;
- k. Impregnação a vácuo e pressão (VPI) com resina epóxi classe H, monocomponente e livre de solventes em câmara com medição e registro contínuo da capacitância dos enrolamentos;



- l. Tratamento térmico em estufa com aquecimento controlado em degraus de temperatura limitado a 110°C;
- m. Interligação com solda à base de prata (AG45) e isolamento.
- n. Testes finais após impregnação, de polaridade, isolamento, resistência ôhmica e tensão aplicada;
- o. Pintura de proteção do núcleo, do enrolamento e das partes internas com tinta esmalte;
- p. Controle dimensional do eixo no colo dos mancais, labirinto e acoplamento;
- q. Run-out mecânico e elétrico do conjunto: colo dos mancais, colo dos labirintos e colo do acoplamento para avaliar a magnitude dos defeitos e proceder às correções;
- r. Metalização do eixo nos colos dos labirintos LA e LOA, caso o controle dimensional indique;
- s. Metalização do eixo nos colos dos mancais LA e LOA, caso o controle dimensional indique;
- t. Pintura de proteção do rotor, exceto partes usinadas, com tinta à base de epóxi;
- u. Secagem em estufa com temperatura controlada;
- v. Verificação dinâmica de funcionalidade do conjunto;
- w. Balanceamento dinâmico do eixo em dois planos de simetria, grau G2,5, conforme Norma ISO 1940/1 ou VDI 2056;
- x. Fornecimento e substituição dos rolamentos (LA e LOA, ref. SKF) e da vedação do mancal LOA;
- y. Devolução dos rolamentos existentes;
- z. Embuchamento das caixas dos rolamentos (LA e LOA), se necessário;
- aa. Remoção, limpeza, usinagem e retífica dos anéis coletores para devolução à CEDAE;
- bb. Fornecimento e instalação dos novos anéis coletores;
- cc. Fornecimento com substituição dos porta-escovas niquelados (tipo: PE-0048 c/ suporte de fixação - ADETECH);
- dd. Fornecimento e instalação de novas escovas (Tipo: EC-0304 - ADETECH);
- ee. Medição dos índices de absorção e polarização;
- ff. Medição das resistências ôhmicas e de isolamento a temperatura ambiente;
- gg. Ensaio de tensão aplicada,  $2 \times V_n + 1kV$  (conforme ABNT 5383-1);
- hh. Ensaio de Surge-test;
- ii. Relatório completo dos ensaios e serviços no rotor.

### 3.3.1.4 Serviços Complementares

- a. Montagem de motor e preparação para testes de aceitação;
- b. Análise da performance do motor em carga, conforme norma ABNT 5383 ou conforme IEC60034-29, IEC60034-2 e IEC115., com acompanhamento dos fiscais da CEDAE;

- c. Ensaio de elevação de temperatura (carga), pelo método 3, item 7.2 da norma IEEE115-2019, ou também conhecido como método do fator de potência zero. Este método consiste em operar a máquina com uma carga indireta, como se fosse um compensador síncrono e manter as condições adequadas de corrente de armadura, tensão e frequência até que a máquina atinja a temperatura constante. O motor permanecerá em carga por esse método até que as temperaturas da máquina tenham se tornado constantes dentro de  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  do valor de aumento por três leituras consecutivas de meia hora. Se a temperatura do sistema de troca de calor (trocador ou radiador) não for constante, o teste pode ser encerrado quando o aumento da temperatura, com base em pelo menos três leituras consecutivas de meia hora, não exceder o aumento máximo observado anteriormente;
- d. Pintura na cor cinza (padrão dos motores existentes) e acabamento, incluindo as peças que ficarem na CEDAE, conforme especificação do fabricante do motor;
- e. Relatório completar dos ensaios e serviços realizados em fábrica, contendo inclusive relatório fotográfico com fotos de cada etapa de serviço realizado em fábrica (peças substituídas e testes executados por partes nos estatores e rotores). O relatório será entregue à comissão de fiscalização da CEDAE, impresso e em meio digital. O embarque somente será autorizado após a avaliação do relatório;
- f. Transporte do motor da CONTRATADA para a CEDAE;
- g. Efetuar análise de isolamento dos bobinados para verificar se ocorreu contaminação e/ou umidade no transporte;
- h. Testes elétricos nos componentes da caixa de surto, sendo:
  - TC: exatidão;
  - Capacitor: medição da capacitância, isolamento total e entre buchas;
  - Para-raio: isolamento;
  - Geral: “Hi-pot” das buchas conforme NBR 5383-1/2002, estado dos condutores, conexões e aterramento.
- i. Montagem e alinhamento a laser do motor na base;
- j. Conexão dos cabos de alimentação;
- k. Ensaio do motor sem carga a tensão e corrente plenas (em vazio) por uma hora com acompanhamento e registro da elevação de temperatura dos enrolamentos e mancais;
- l. Efetuar análise de vibrações espectrais a laser com o motor em vazio, caso os índices não sejam satisfatórios o alinhamento e fixações serão refeitos e as análises de vibração também serão refeitos até o motor alcançar níveis de vibrações satisfatórios;
- m. Acoplamento do motor à bomba;
- n. Verificação e ajuste do centro magnético;
- o. Alinhar o conjunto motor x bomba e corrigir base, se necessário;
- p. Acompanhar o startup do motor em carga por 4 horas, com registro da elevação de temperatura nos enrolamentos e mancais;

- q. Efetuar nova análise de vibrações espectrais a laser com o motor em plena carga, caso os índices não sejam satisfatórios o alinhamento do conjunto (motor-bomba) será refeito e as análises de vibração também serão refeitos até o conjunto alcançar níveis de vibrações satisfatórios;
- r. Relatório completo dos ensaios e serviços finais na CEDAE, contendo:
- Relatório das análises com o motor desligado;
  - Relatório das análises e medições com o motor ligado em vazio;
  - Relatório das análises e medições com o motor ligado em carga.

O relatório será executado para cada motor e será entregue a Comissão de Fiscalização da CEDAE impresso e em meio digital. O serviço de manutenção para cada motor, somente será aceito após a avaliação do referido relatório pela fiscalização da CEDAE.

### 3.3.2 Serviços nos Motores Assíncronos de Média Tensão

#### 3.3.2.1 Serviços Preliminares

- a. Desconectar os cabos de ligação do motor;
- b. Desacoplar o motor da sua respectiva bomba;
- c. Fabricação e fornecimento de dispositivo de travamento de eixo para transporte;
- d. Remoção dos motores com correto acondicionamento e fixação no veículo para transporte à CONTRATADA. Os motores deverão ser retirados e transportados até o local do reparo, e depois, entregues no mesmo local da retirada, conforme endereços disponibilizados no item 8 deste Termo de Referência;
- e. Contratação de seguro para transporte (ida e volta) no valor de dois motores novos (referência fabricante do motor). A CONTRATADA entregará uma cópia da apólice de seguro à fiscalização da CEDAE;
- f. Transporte do motor para as dependências da CONTRATADA;
- g. Desmontagem do motor em fábrica;
- h. Relatórios iniciais do motor, contendo:
  - Relatório fotográfico inicial das condições do motor, desmontagem e transporte;
  - Relatório dos testes preliminares no rotor e estator (resistência ôhmica/continuidade e de isolamento), atestando a sua incapacidade operacional e necessidade do serviço de rebobinamento.
- i. Convocação da Comissão de Fiscalização para acompanhamento dos ensaios iniciais;

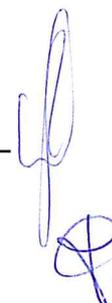
#### 3.3.2.2 Serviços de Recuperação dos Estatores

- a. Limpeza do estator com jato de vapor de água quente e secagem em estufa;

- b. Testes preliminares de resistência de isolamento, resistência ôhmica dos enrolamentos, Loop-test e índice de polarização;
- c. Retirada das bobinas do enrolamento existente;
- d. Testes de indução (Loop-test) para detectar curto entre chapas;
- e. Caso necessário, desmontagem e embaralhamento das chapas;
- f. Emissão de relatório para avaliação da comissão de fiscalização da CEDAE;
- g. Proteção das partes usinadas e jateamento, com posterior aplicação de verniz;
- h. Pintura de proteção do núcleo e das partes internas com tinta esmalte na cor original;
- i. Fabricação de novo jogo de bobinas em cobre eletrolítico com 99,9% de pureza adquirido de fornecedor de primeira linha (os certificados de testes de recebimento deverão fazer parte do databook do reparo). Todos os materiais isolantes devem ser de fornecedores de primeira linha (VonRoll, Krempel, Isovolta ou DuPont), classe F;
- j. Preparação das ranhuras para acamação com material isolante classe F;
- k. Enrolamento do estator com as bobinas novas;
- l. Interligação com solda à base de prata e isolamento;
- m. Fechamento interno das bobinas;
- n. Fornecimento com substituição dos cabos de ligação e saída;
- o. Fornecimento com substituição dos isoladores e terminais de ligação;
- p. Confecção de caixa de ligação com dimensões apropriadas (caso necessário);
- q. Substituição das resistências de aquecimento;
- r. Impregnação a vácuo e pressão (VPI) com resina epóxi classe H, monocomponente e livre de solventes em câmara com medição e registro contínuo da capacitância dos enrolamentos;
- s. Tratamento térmico em estufa com aquecimento controlado em degraus de temperatura limitado a 110°C;
- t. Testes de resistência de isolamento (Surge-test), resistência ôhmica e tensão aplicada;
- u. Fornecimento com instalação de termômetros, com contato elétrico, similares aos existentes, com devolução destes;
- v. Pintura de proteção do núcleo de aço silício, do enrolamento e das partes internas com tinta branca a base de epóxi, caso aplicável;
- w. Testes finais, após impregnação, de polaridade, isolamento e resistência ôhmica;
- x. Pintura da carcaça com tinta epóxi na cor cinza (padrão dos motores existentes), com a proteção do núcleo, do enrolamento e das partes internas;
- y. Relatório completo dos ensaios e serviços no estator.

### 3.3.2.3 Serviços de Recuperação dos Rotores

- a. Limpeza do conjunto rotor/barras/eixo com jato de vapor de água quente;



- b. Inspeção (Testes não destrutivos incluindo PM) da gaiola de esquilo para detecção de trincas ou possíveis descontinuidades nas soldas do barramento dos anéis coletores;
- c. Manutenção da gaiola de esquilo, caso necessário;
- d. Controle dimensional do eixo no colo dos mancais, labirinto e acoplamento;
- e. Run-out mecânico e elétrico do conjunto: colo dos mancais, colo dos labirintos e colo do acoplamento para avaliar a magnitude dos defeitos;
- f. Metalização do eixo nos colos dos labirintos LA e LOA, caso o controle dimensional indique;
- g. Metalização do eixo nos colos dos mancais LA e LOA, caso o controle dimensional indique;
- h. Pintura de proteção do rotor, exceto partes usinadas, com tinta a base de epóxi;
- i. Secagem em estufa com temperatura controlada;
- j. Verificação dinâmica de funcionalidade do conjunto;
- k. Aplicação de verniz isolante;
- l. Fornecimento com substituição dos rolamentos (LO e LOA, do fabricante SKF) e da vedação do mancal LOA, com devolução dos rolamentos existentes;
- m. Embuchamento das caixas dos rolamentos (LO e LOA), se necessário;
- n. Balanceamento dinâmico em dois planos de simetria, grau G2,5, conforme Norma ISO 1940/1 ou VDI 2056;
- o. Relatório completo dos ensaios e serviços no rotor.

#### 3.3.2.4 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

- a. Montagem de motor e preparação para testes de aceitação;
- b. Análise da performance do motor em carga, conforme norma ABNT 5383 ou conforme IEC60034-29, IEC60034-2 e IEC115, com acompanhamento dos fiscais da CEDAE;
- c. Pintura na cor cinza (padrão dos motores existentes) e acabamento, incluindo as peças que ficarem na CEDAE, conforme especificação do fabricante do motor;
- d. Relatório complementar dos ensaios e serviços realizados em fábrica, contendo inclusive relatório fotográfico com fotos de cada etapa de serviço realizado em fábrica (peças substituídas e testes executados por partes nos estatores e rotores). O relatório será entregue à comissão de fiscalização da CEDAE, impresso e em meio digital. O embarque somente será autorizado após a avaliação do relatório;
- e. Travamento do eixo e embalagem adequada para transporte rodoviário;
- f. Transporte do motor da CONTRATADA para a CEDAE;
- g. Efetuar análise de isolamento dos bobinados para verificar se ocorreu contaminação e/ou umidade no transporte;
- h. Montagem e alinhamento do motor na base;

- i. Conexão dos cabos de alimentação;
- j. Ensaio do motor sem carga a tensão e corrente plenas (em vazio) por uma hora com acompanhamento e registro da elevação de temperatura dos enrolamentos e mancais;
- k. Efetuar análise de vibrações espectrais a laser com o motor em vazio, caso os índices não sejam satisfatórios o alinhamento e fixações serão refeitos e as análises de vibração também serão refeitos até o motor alcançar níveis de vibrações satisfatórios;
- l. Acoplamento do motor à bomba;
- m. Verificação e ajuste do centro magnético;
- n. Alinhar o conjunto motor x bomba e corrigir base, se necessário;
- o. Acompanhar o startup do motor em carga por 4 horas com registro da elevação de temperatura nos enrolamentos e mancais;
- p. Efetuar nova análise de vibrações espectrais a laser com o motor em plena carga, caso os índices não sejam satisfatórios o alinhamento do conjunto (motor-bomba) será refeito e as análises de vibração também serão refeitos até o conjunto alcançar níveis de vibrações satisfatórios;
- q. Relatório completo dos ensaios e serviços finais na CEDAE, contendo:
  - Relatório das análises com o motor desligado;
  - Relatório das análises e medições com o motor ligado em vazio;
  - Relatório das análises e medições com o motor ligado em carga.

O relatório será executado para cada motor e será entregue a fiscalização da CEDAE impresso e em meio digital. O serviço de manutenção para cada motor, somente será aceito após a avaliação do referido relatório pela fiscalização da CEDAE.

### 3.4 SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS DOS MOTORES DE MÉDIA TENSÃO

O escopo detalhado neste item define os serviços preventivos de substituição de peças, materiais e acessórios defeituosos, identificados pelos ensaios descritos no item 3.1 ou corretivos indicados pelas áreas de Manutenção da CEDAE. A tabela do anexo II lista os serviços de substituição de peças, materiais e acessórios para os respectivos motores.

Para a execução dos serviços previstos neste item, a CONTRATADA deverá fornecer todos os componentes, diretos e indiretos (peças, equipamentos, materiais e acessórios).

A CONTRATADA deverá executar a desconexão, desacoplamento (caso necessário) e desmontagem parcial dos respectivos motores ao nível necessário para substituição e/ou reparo dos materiais, peças e acessórios. Caso seja necessário o transporte de parte ou de todo o motor para a execução do serviço, esse será de responsabilidade da CONTRATADA.

Após a execução do serviço a CONTRATADA deverá realizar:

- a. Montagem do motor;
- b. Análises e medições com os motores em vazio, sendo elas: análise de vibração com interpretação dos resultados, curva de temperatura dos mancais (LA e LOA), tensões e correntes de alimentação;



- c. Acoplamento do motor a bomba,
- d. Startup do motor;
- e. Análises e medições com os motores em carga, sendo elas: análise de vibração com interpretação dos resultados, curva de temperatura dos mancais (LA e LOA), tensões e correntes de alimentação;
- f. Emissão de relatório técnico com diagnóstico, conclusões e recomendações, contendo minimamente:
  - ✓ Relatório fotográfico inicial das condições de instalação e estado do motor;
  - ✓ Relatório das análises e medições com o motor em carga e ou em vazio.

#### 4. CRITÉRIO DE JULGAMENTO DA PROPOSTA

- 4.1. O critério de julgamento das propostas será o de menor preço global do lote, conforme art. 54 da Lei 13.303/2016.

#### 5. REQUISITOS MÍNIMOS PARA EXECUÇÃO

##### 5.1. QUALIFICAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

- a.  declaração de que não se encontra em situação de falência, ou insolvência
- b.  demonstrações contábeis referentes ao último exercício social, exigíveis na forma da lei, com a comprovação, pelo particular, de índices de liquidez geral (LG), liquidez corrente (LC), e solvência geral (SG) iguais ou superiores a 1 (um), com a identificação do responsável pelos cálculos, podendo ser atualizados por índices oficiais quando encerrado há mais de 3 (três) meses da data de apresentação da proposta.
- c.  A empresa que apresentar resultado igual ou menor que 01 (um) em qualquer dos índices relativos à boa situação financeira, deverá comprovar possuir patrimônio líquido não inferior a 10% do valor de sua proposta de preços.
- d.  **balanço patrimonial e demonstrações contábeis** referentes ao último exercício social, apresentados na forma do §1º do art. 99 do RILC, sendo vedada a sua substituição por balancetes ou balanços provisórios, com a comprovação de patrimônio líquido mínimo de 10% (dez por cento) do valor da proposta da licitante, devendo a comprovação ser feita relativamente à data da apresentação da proposta, na forma da lei, admitida a atualização por índices oficiais.
- e. (NA) As empresas Consorciadas poderão somar os seus quantitativos econômico-financeiros, na **proporção da respectiva participação no consórcio**, para finalidade de atingir os limites fixados para o objetivo da contratação;

##### 5.2. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

- a. ( X ) Registro ou inscrição na entidade profissional competente nos casos que envolvam profissões e atividades regulamentadas, e apenas nas situações em que o objeto do contrato for pertinente à sua atividade básica;<sup>1</sup>
- Apresentar comprovação de registro ou inscrição no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia)
- b. ( X ) Apresentação de atestados fornecidos por pessoa jurídica de direito público ou privado informando que a empresa já executou objeto compatível em características, quantidades, prazo, complexidade tecnológica e operacional (estes últimos para os casos de obras e serviços de engenharia) com o objeto pretendido na contratação;
- c. ( X ) Apresentação de atestado (s) que comprove (m) que a licitante já realizou serviço de manutenção em motores elétricos de média tensão para potência de 4500HP, incluindo enrolamento completo do bobinado;
- As solicitações mencionadas na alínea c, justificam-se pelo fato de o objeto da contratação ser composto por gama de motores com diversas potências dentre os quais se sobrepõem os de maior potência tendo em vista suas especificidades e complexidade técnica, tornando-se, portanto, a parcela de maior relevância para aferição de qualificação técnica.
- d. (X) declaração da licitante/contratada informando que possui suporte técnico/administrativo, aparelhamento, instalações e condições adequadas, bem como pessoal qualificado e treinado, disponíveis para a execução dos serviços objeto da licitação; e
- e. ( X ) prova de possuir qualificação técnico-profissional mediante profissional(is) de nível superior detentor(es) de atestado(s) fornecido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado devidamente registrado(s) pelo CREA e/ou CAU, comprovando que o profissional foi responsável técnico por obras ou serviços de mesma complexidade tecnológica e de mesmo porte qualitativo;
- f. ( X ) declaração de visita técnica, conforme documentos delineados no item 16.
- g. (NA) As empresas Consorciadas poderão somar os seus quantitativos técnicos, para finalidade de atingir os limites fixados para o objetivo da contratação.

## 6. TIPO DE CONTRATAÇÃO E REGIME/FORMA DE EXECUÇÃO/FORNECIMENTO

### 6.1.( X ) SERVIÇO:

<sup>1</sup> Quando a contratada alegar ausência de determinação legal de registro para o exercício de suas atividades, esta declaração deverá ser emitida por escrito.

- 6.1.1.  de natureza contínua ou ( ) de escopo;  
6.1.2. ( ) com mão de obra alocada ou  sem mão de obra alocada;  
6.1.3. ( ) regime de execução empreitada por preço unitário;  
 Regime de execução empreitada por preço global;  
( ) Regime de execução por tarefa  
( ) contratação integrada  
( ) contratação semi-integrada

## 7. PRAZO DE ENTREGA DO BEM OU DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO/PRAZO DE VIGÊNCIA DO CONTRATO

- 7.1. O prazo para vigência do contrato será de 12 (doze) meses, contados da data indicada na Ordem de Início, que poderá ser emitida pela CEDAE após a assinatura do instrumento contratual e que poderá ter sua duração prorrogada por iguais ou sucessivos períodos com vista a obtenção de preços e condições mais vantajosas para a administração, limitada ao prazo máximo de 5 (cinco) anos.
- 7.2. A contar da solicitação por parte da Comissão de Fiscalização, o prazo para manutenção dos motores, seguirá conforme descrito abaixo:
- Item 3.1 – até 1 mês;
  - Item 3.2 – até 3 meses;
  - Item 3.3 – Conforme tabelas abaixo:

LOCAL	QUANTIDADE	POTÊNCIA	TIPO	PRAZO (meses)
BRG/NBRG	9	600 CV	Síncrono	3
	9	710CV	Síncrono	
	4	900 CV	Assíncrono	
	1	1000 CV	Assíncrono	
ARG	5	1800 CV	Assíncrono	3
NARG	5	4500 HP	Síncrono	5
NEZR	5	3550 CV	Síncrono	
LAMEIRÃO	5	9000 HP	Síncrono	6
	2	4500 HP	Síncrono	5
	2	350 HP	Assíncrono	3

- Item 3.4 – até 1 mês.

## 8. LOCAL DE EXECUÇÃO OU ENTREGA DO BEM

- 8.1. O local para execução do serviço será na Estação de Tratamento de Água do Guandu - ETA Guandu, localizada na BR 365 (Antiga Rio-São Paulo) Km 19,5 – Prados Verdes – Nova Iguaçu – RJ;

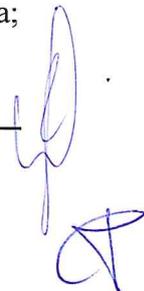
- 8.2. Os locais da entrega e prestação dos serviços serão nas elevatórias da ETA Guandu, sendo:
- a) Elevatórias do BRG e NBRG – localizada à Estrada Rio-São Paulo, km 23,5, Bairro Bom Jesus, Nova Iguaçu – RJ;
  - b) Elevatórias do ARG e NARG – localizada à Estrada Rio-São Paulo, km 19,5, Prados Verdes, Nova Iguaçu – RJ;
  - c) Elevatória da NEZR – localizada à Estrada Rio-São Paulo Variante, S/N, Prados Verdes, Nova Iguaçu – RJ;
  - d) Elevatória do Lameirão - localizada à Rua Irapuru, 540, Senador Vasconcelos, Rio de Janeiro – RJ
- 8.3. A entrega de qualquer equipamento obedecerá ao período das 7:30 às 16:30 horas, no local indicado, de segunda a sexta-feira, sob a responsabilidade da CONTRATADA.
- 8.4. A CONTRATADA deverá agendar a entrega com os membros da Comissão de Fiscalização, com pelo menos, 24 horas de antecedência.
- 8.5. Os funcionários da CONTRATADA, quando estiverem no interior das instalações da CEDAE, deverão se submeter às normas internas da Companhia.
- 8.6. Os locais de instalação dos equipamentos serão em áreas nos interiores das elevatórias da Gerência Guandu Lameirão (GGL), em local a ser indicado pela Comissão de Fiscalização da CEDAE.
- 8.7. O equipamento deverá ser transportado e descarregado pela empresa contratada, sem custos para a CEDAE.

## 9. GARANTIA CONTRATUAL

- 9.1. Será exigida prestação de garantia, nas contratações de obras, serviços e compras. A garantia exigida será de 5 % (cinco por cento) do valor do contrato.

## 10. PRAZO E CONDIÇÕES DE GARANTIA, MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DO PRODUTO OU SERVIÇO

- 10.1. Os materiais entregues e os serviços executados deverão ter garantias mínimas de 02 (dois) anos contados a partir do recebimento ou aceite dos serviços pela Comissão de fiscalização da CEDAE;
- 10.2. A garantia deverá incluir a substituição de materiais defeituosos ou a correção de falhas decorrentes de execução inadequada dos serviços de fabricação e/ou falhas de material, sem ônus para a CEDAE;
- 10.3. A CONTRATADA, mesmo não sendo a fabricante da matéria prima empregada na execução dos serviços, responderá inteira e solidariamente pela qualidade e autenticidade destes, obrigando-se a substituir às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto da licitação, em que se verifiquem vícios, defeitos, incorreções, resultantes da fabricação ou transporte, constatado visualmente ou em laboratório, correndo este custo por sua conta;



- 10.4. O aceite dos produtos pela Contratante não exclui a responsabilidade civil por vícios de quantidade ou qualidade do produto ou disparidade com as especificações técnicas exigidas no Edital ou atribuídas pelo fornecedor;
- 10.5. Em caso de recusa dos materiais, o fornecedor será notificado e deverá promover a retirada e substituição dos mesmos no prazo estabelecido na notificação.

## **11. POSSIBILIDADE DE SUBCONTRATAÇÃO**

- 11.1. Será permitido a subcontratação do objeto limitado a 25 % do valor do contrato exceto para os itens 3.2 e 3.3.

## **12. POSSIBILIDADE DE PARTICIPAÇÃO DE CONSÓRCIO**

- 12.1. Não será permitido a participação de empresas reunidas em consórcio.

## **13. FORMA E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

- 13.1. O pagamento deverá ser efetuado mediante a apresentação pela contratada de nota fiscal/fatura e de documentação que compõe a execução dos serviços;
- 13.2. Qualquer atraso ocorrido na apresentação da nota fiscal/fatura ou dos documentos exigidos como condição de pagamento por parte da Contratada importará prorrogação automática do prazo de vencimento da obrigação da Contratante;
- 13.3. O pagamento será efetuado com base nos serviços efetivamente executados;
- 13.4. O pagamento será efetivado após o atesto da Comissão de Fiscalização e de acordo com o cronograma físico-financeiro apresentado a seguir.
- e. Item 3.1 – Após a execução dos serviços seguindo os valores respectivos de cada motor detalhados no Anexo I;
- f. Item 3.2 – Conforme tabela abaixo:

PERÍODO	PERCENTUAL DE PAGAMENTO	CONDIÇÕES
1 mês	30% do valor do serviço	Realização da primeira visita técnica: transporte, desmontagem, ensaios iniciais e entrega dos relatórios iniciais
3 meses	70% do valor do serviço	Após aprovação dos ensaios em fábrica, o startup do motor em campo e aprovação de todos os relatórios pela comissão de fiscalização

g. Item 3.3 – Conforme tabelas abaixo:

Motores do BRG, NBRG, ARG e 350 HP do Lameirão		
PERÍODO	PERCENTUAL DE PAGAMENTO	CONDIÇÕES
1 mês	20% do valor do serviço	Realização da primeira visita técnica: transporte, desmontagem, ensaios iniciais e entrega dos relatórios iniciais
2 meses	20% do valor do serviço	Comprovação de compra dos materiais confecção das bobinas
3 meses	60% do valor do serviço	Após aprovação dos ensaios em fábrica, o startup do motor em campo e aprovação de todos os relatórios pela comissão de fiscalização

Motores do NARG, NEZR e 4500 HP do Lameirão		
PERÍODO	PERCENTUAL DE PAGAMENTO	CONDIÇÕES
1 mês	20% do valor do serviço	Realização da primeira visita técnica: transporte, desmontagem, ensaios iniciais e entrega dos relatórios iniciais
3 meses	20% do valor do serviço	Comprovação de compra dos materiais confecção das bobinas
5 meses	60% do valor do serviço	Após aprovação dos ensaios em fábrica, o startup do motor em campo e aprovação de todos os relatórios pela comissão de fiscalização

Motores de 9000 HP do Lameirão		
PERÍODO	PERCENTUAL DE PAGAMENTO	CONDIÇÕES
1 mês	20% do valor do serviço	Realização da primeira visita técnica: transporte, desmontagem, ensaios iniciais e entrega dos relatórios iniciais
3 meses	20% do valor do serviço	Comprovação de compra dos materiais confecção das bobinas
6 meses	60% do valor do serviço	Após aprovação dos ensaios em fábrica, o startup do motor em campo e aprovação de todos os relatórios pela comissão de fiscalização

- h. Item 3.4 – Após a execução dos serviços seguindo os valores respectivos de cada motor detalhados no Anexo II.

13.5. O reajuste se dará pelo índice geral IPCA, a contar de 12 meses da data da proposta.

#### 14. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 14.1. A empresa CONTRATADA, deverá apresentar para o item 3.1 um cronograma de execução dos serviços para os motores para aprovação da Comissão de Fiscalização do contrato, conforme especificações, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer e utilizar os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, na qualidade e quantidade mínimas especificadas neste instrumento e em sua proposta e de acordo com as normas vigentes;
- 14.2. Para os itens 3.2 e 3.3, deverão ser previstas no mínimo duas visitas de dois membros da comissão de fiscalização da CEDAE, sendo:
- a primeira para acompanhamento da peritagem dos motores;
  - a segunda para acompanhamento dos ensaios finais em fábrica, conforme normas pertinentes;
  - c. durante a vigência do contrato deverão estar cobertos pela CONTRATADA os custos de todas as visitas dos dois membros da comissão de fiscalização para os acompanhamentos mencionados nos itens 14a e 14b para todos os motores para os quais forem necessários a realização dos serviços dos itens 3.2 e 3.3.
- ✓ Todos os custos para acompanhamento dos serviços em fábrica (2 membros da Comissão de Fiscalização da CEDAE), referentes aos transportes (passagens aéreas e traslados na localidade da inspeção) serão de responsabilidade da CONTRATADA;
- ✓ Caso seja necessário o retorno à fábrica da Comissão de Fiscalização da CEDAE para a realização de nova inspeção, em razão de uma reprovação, ou por motivo de extensão dos testes por motivos alheios à CEDAE, as despesas referidas na NOTA 5 ficarão a cargo da CONTRATADA.
- 14.3. Caberá à fiscalização a aprovação dos materiais antes de sua utilização. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de se adquirir e empregar um material especificado. Deverá ser solicitada sua substituição, a juízo da Fiscalização que analisará sua qualidade, resistência, aspecto e preço;
- 14.4. A CONTRATADA deverá verificar periodicamente as condições de uso dos equipamentos e ferramentas, porque não se admitirá atrasos no cumprimento de etapas em função do mau funcionamento de quaisquer ferramentas;
- 14.5. Reparar, corrigir, remover ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços efetuados em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;



- 14.6. Manter os empregados nos horários predeterminados pela Contratante, devidamente habilitados para execução do serviço, identificados, além de provê-los com os Equipamentos de Proteção Individual – EPI, que deverão ser utilizados em todas as atividades, de acordo com a necessidade da tarefa, e por todo o pessoal ligado ao canteiro de obras, inclusive terceirizados;
- 14.7. Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, ficando a Contratante autorizada a descontar da garantia prestada, caso exigida no edital, ou dos pagamentos devidos à CONTRATADA, o valor correspondente aos danos sofridos;
- 14.8. Apresentar à Contratante, quando for o caso, a relação nominal dos empregados que adentrarão no órgão para a execução do serviço;
- 14.9. Responsabilizar-se por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas na legislação específica, cuja inadimplência não transfere responsabilidade à Contratante;
- 14.10. Atender às solicitações da Contratante quanto à substituição dos empregados alocados, no prazo fixado pela fiscalização do contrato, nos casos em que ficar constatado descumprimento das obrigações relativas à execução do serviço, conforme descrito neste termo de referência;
- 14.11. Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as Normas Internas da Contratante;
- 14.12. Instruir seus empregados a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executarem atividades não abrangidas pelo contrato, devendo a CONTRATADA relatar à Contratante toda e qualquer ocorrência neste sentido, a fim de evitar desvio de função;
- 14.13. Relatar à Contratante toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer da prestação dos serviços;
- 14.14. Não permitir a utilização de qualquer trabalho de menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos; nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;
- 14.15. Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- 14.16. Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança da Contratante;
- 14.17. Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pela Contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento;

- 14.18. Providenciar junto ao CREA e/ou ao CAU-BR as Anotações e Registros de Responsabilidade Técnica referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos das normas pertinentes (Leis nºs: 6.496/77 e 12.378/2010);
- 14.19. Obter as licenças necessárias e demais documentos e autorizações exigíveis, na forma da legislação aplicável;
- 14.20. Ceder os direitos patrimoniais relativos ao projeto ou serviço técnico especializado, para que a Administração possa utilizá-lo de acordo com o previsto neste termo de referência e seus anexos;
- 14.21. Observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Resolução nº 307, de 05/07/2002, com as alterações da Resolução n. 448/2012, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, conforme artigo 4º, §§ 2º e 3º, da Instrução Normativa SLTI/MPOG nº 1, de 19/01/2010;
- 14.22. Em observância ao princípio do desenvolvimento sustentável, a contratada deve adotar práticas de sustentabilidade, nos termos do Art. 7º do Decreto Estadual do Rio de Janeiro nº. 43.629, de 5 de junho de 2012;
- Redução de consumo de água, energia ou combustível;
  - Redução na geração de resíduos e destinação final ambientalmente adequada dos que forem gerados; ou Redução da emissão de gases efeito estufa.
- 14.23. Observar todas as diretrizes e regras de caráter ambiental vigentes;
- 14.24. A CONTRATADA é a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e ainda a proteção destes e das instalações da obra;
- 14.25. A sinalização visual das frentes de trabalho, como exemplo placas, cavaletes, cones e fitas zebreadas, deverão ser executados pela CONTRATADA em estrito atendimento às diretrizes estabelecidas nas normas dos órgãos competentes. A obtenção dessas normas será de inteira responsabilidade da CONTRATADA;
- 14.26. Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA a aplicação da Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego, suas Portarias Modificadoras, Normas Regulamentadoras e Anexos, consubstanciados na Lei nº 6514/77, que trata da Segurança e Saúde do trabalhador, durante a execução do presente contrato, em especial, na forma prevista na Norma Regulamentadora nº 1 (NR-1);
- 14.27. CONTRATADA é inteiramente responsável pelos serviços médicos, assistenciais, seguros, indenizações e demais obrigações decorrentes da legislação vigente, devidos aos empregados acidentados na execução dos serviços;

- 14.28. Os materiais a serem empregados deverão ser comprovadamente de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações;
- 14.29. O emprego de qualquer material estará sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO, que decidirá a utilização destes, face às normas da ABNT e a compatibilidade com o projeto e especificações técnicas;
- 14.30. Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem, de algum modo, aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados por outros equivalentes, estas só poderão ser efetuadas mediante autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO;
- 14.31. A CONTRATADA deverá prover aos membros da Comissão de FISCALIZAÇÃO da CEDAE todos os recursos necessários para que estes possam comprovar, a seus critérios, que o serviço em execução está de acordo com esta especificação e com alto nível de qualidade. Essa inspeção, entretanto, não exime a CONTRATADA da responsabilidade de fornecer os materiais e equipamentos de acordo com os requisitos desta especificação, nem invalida quaisquer reclamações que a CEDAE possa vir a fazer em virtude de material ou equipamento defeituoso ou de desempenho insatisfatório.

## 15. AMOSTRA

Não se aplica.

## 16. VISITA TÉCNICA

- 16.1. Dadas as especificidades dos serviços de campo, as dificuldades intrínsecas das elevatórias onde encontram-se instalados os motores e a importância do contrato para a CEDAE, os interessados deverão realizar visita técnica até o 2º (segundo) dia útil antes da entrega das propostas, e deverá ser marcada com (Wellis Rodrigo da Silva Costa ou Robson Porto Cardoso), através dos telefones (21-985280732 ou 21-985280716).
- 16.2. A visita técnica poderá ser realizada por qualquer interessado, e será obrigatória para fins de qualificação técnica no certame.

## 17. ACORDO DE NÍVEIS DE SERVIÇO

- 17.1. O Acordo de Nível de Serviço (ANS) descrito neste termo de referência apresentará um grau de infração de acordo com o impacto que sua ausência afetará na execução do serviço contratado. Tais infrações serão denominadas como infração branda, infração moderada e infração grave, e, estas terão percentuais diferenciados para cálculo do desconto da fatura mensal, no período que a infração ocorreu.
- 17.2. Para os casos de não atendimento do nível de qualidade de serviço esperado o valor mensal a ser pago à CONTRATADA será reduzido, levando-se em conta a pontuação descrita na Tabela 1.

17.3. A depender da pontuação acumulada pela CONTRATADA ao longo do período da medição em faturamento, serão realizados descontos na fatura mensal devida pela CEDAE, escalonando-se os percentuais de dedução conforme a Tabela 2.

**Tabela 1:** Acordo de Nível de Serviços e suas penalidades.

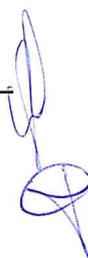
Infração	Item	Ocorrência	Pontuação
Branda	1	Atendimento das determinações da comissão de fiscalização fora do prazo sem justificativa.	1
	2	Atraso na execução dos serviços e entrega dos materiais especificados no edital sem justificativa.	
	3	Acúmulo inadequado de resíduos no local de execução dos serviços.	
Moderada	4	Fornecimento de equipamentos ou materiais com qualidade abaixo da especificação do edital.	2
Grave	5	Qualquer instalação inadequada que acarrete danos ou prejuízos ao funcionamento da operação das elevatórias onde estão instalados os motores.	3
	6	Não atendimento das normas de segurança do trabalho estabelecidas durante a execução dos serviços.	
	7	Utilizar mão de obra de menor de 16 (dezesseis) anos.	
	8	Qualquer reincidência de ocorrências anteriormente descritas.	

**Tabela 2:** Percentuais de desconto

Pontuação acumulada	Ajuste
02 pontos	Desconto de 2% sobre o valor total da fatura mensal
03 pontos	Desconto de 5% sobre o valor total da fatura mensal
04 pontos	Desconto de 8% sobre o valor total da fatura mensal
05 pontos	Desconto de 10% sobre o valor total da fatura mensal
06 pontos	Desconto de 12% sobre o valor total da fatura mensal
07 pontos	Desconto de 15% sobre o valor total da fatura mensal
08 pontos	Desconto de 18% sobre o valor total da fatura mensal
09 pontos	Desconto de 20% sobre o valor total da fatura mensal

## 18. FORMALIZAÇÃO DO CONTRATO

18.1. Em atendimento à lei 13.303/2016 e ao Regulamento Interno de Licitações e Contratos da CEDAE (RILC), deverá ser formalizado termo de contrato entre as partes.



## 19. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

19.1. As normas técnicas a seguir deverão ser observadas e adotadas como referência na execução total ou parcial dos serviços a depender de cada caso:

- a) NBR17094-1 - Máquinas elétricas girantes - Parte 1: Motores de indução trifásicos – Requisitos;
- b) NBR17094-2 - Máquinas elétricas girantes - Parte 2: Motores de indução monofásicos — Requisitos;
- c) NBR 17094-3 – Máquinas elétricas girantes - Parte 3: Motores de indução trifásicos — Métodos de ensaio;
- d) NBR5383 - Máquinas elétricas girantes - Máquinas de indução;
- e) ABNT IEC 60034-14 - Máquinas elétricas girantes - Parte 14: Medição, avaliação e limites da severidade de vibração mecânica de máquinas de altura de eixo igual ou superior a 56 mm;
- f) IEEE 1434 - 2000 (Medição de Descargas Parciais);
- g) IEEE 432 - 1992 (Medição de Tangente Delta e Capacitância);
- h) IEEE 43 - 2000 (Medição da Resistência de Isolamento, Determinação de IA e de PI).

## 20. CONDIÇÕES GERAIS

20.1. A CONTRATADA deverá se reportar a Comissão de Fiscalização do Contrato para elucidar eventuais dúvidas sobre quaisquer dos tópicos acima.

## 21. ASSINATURA

Rio de Janeiro, 20 de março de 2024.

Elaborado por:



**Tito Rodrigues Pontes Pinheiro**  
Chefe de Coordenação – GGL-5.2  
Mat.: 0-019592-0 – CEDAE

Aprovado por:



**Wellis Rodrigo da Silva Costa**  
Gerente – GGL  
Mat.: 0-018698-4 - CEDAE

**ANEXO I - SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO ANUAL DE MOTORES DE MÉDIA TENSÃO INSTALADOS NA GERÊNCIA GUANDU-LAMEIRÃO - ITENS 3.1, 3.2 E 3.3.**

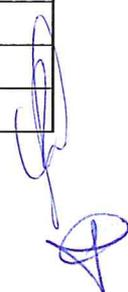
Item	Descrição do Item	Unidade	QT
<b>1</b>	<b>ENSAIOS DE CAMPO NOS MOTORES DE MT</b>		
<b>1.1</b>	<b>Ensaio de campo nível básico - Desmontagem parcial do motor</b>		
1.1.1	Motor de 600 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
1.1.2	Motor de 710CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
1.1.3	Motor de 900 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	4
1.1.4	Motor de 1000 CV - 12 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	1
1.1.5	Motor de 1800 CV - 06 Polos - 2,3 KV - ARG	UN	5
1.1.6	Motor de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - NARG	UN	5
1.1.7	Motor de 3550 CV - 08 Polos - 13,2 KV - NEZR	UN	5
1.1.8	Motor de 9000 HP - 18 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	5
1.1.9	Motor de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	2
1.1.10	Motor de 350 HP - 6 Polos - 2,3 KV - Lameirão	UN	2
<b>1.2</b>	<b>Ensaio especiais de campo nível avançado - Desmontagem completa do motor</b>		
1.2.1	Motor de 600 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
1.2.2	Motor de 710CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
1.2.3	Motor de 900 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	4
1.2.4	Motor de 1000 CV - 12 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	1
1.2.5	Motor de 1800 CV - 06 Polos - 2,3 KV - ARG	UN	5
1.2.6	Motor de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - NARG	UN	5
1.2.7	Motor de 3550 CV - 08 Polos - 13,2 KV - NEZR	UN	5
1.2.8	Motor de 9000 HP - 18 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	5
1.2.9	Motor de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	2
1.2.10	Motor de 350 HP - 6 Polos - 2,3 KV - Lameirão	UN	2
<b>2</b>	<b>REJUVENESCIMENTO DOS MOTORES DE MT</b>		
2.1	Motor de 600 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
2.2	Motor de 710CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
2.3	Motor de 900 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	4
2.4	Motor de 1000 CV - 12 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	1
2.5	Motor de 1800 CV - 06 Polos - 2,3 KV - ARG	UN	5
2.6	Motor de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - NARG	UN	5
2.7	Motor de 3550 CV - 08 Polos - 13,2 KV - NEZR	UN	5
2.8	Motor de 9000 HP - 18 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	5
2.9	Motor de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	2



<b>2.10</b>	Motor de 350 HP - 6 Polos - 2,3 KV - Lameirão	UN	2
<b>3</b>	<b>REFORMA GERAL DOS MOTORES DE MT</b>		
<b>3.1</b>	Motor Síncrono de 600 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
<b>3.2</b>	Motor Síncrono de 710CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	9
<b>3.3</b>	Motor Assíncrono de 900 CV - 14 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	4
<b>3.4</b>	Motor Assíncrono de 1000 CV - 12 Polos - 6,6 KV - BRG / NBRG	UN	1
<b>3.5</b>	Motor Assíncrono de 1800 CV - 06 Polos - 2,3 KV - ARG	UN	5
<b>3.6</b>	Motor Síncrono de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - NARG	UN	5
<b>3.7</b>	Motor Síncrono de 3550 CV - 08 Polos - 13,2 KV - NEZR	UN	5
<b>3.8</b>	Motor Síncrono de 9000 HP - 18 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	5
<b>3.9</b>	Motor Síncrono de 4500 HP - 12 Polos - 13,2 KV - Lameirão	UN	2
<b>3.10</b>	Motor Assíncrono de 350 HP - 6 Polos - 2,3 KV - Lameirão	UN	2

**ANEXO II - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS, ONDE APLICÁVEL, REFERENTES AO ITEM 3.4, INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS OS COMPONENTES DIRETOS E INDIRETOS**

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS, ONDE APLICÁVEL, REFERENTES AO ITEM 3.4, INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS OS COMPONENTES DIRETOS E INDIRETOS
1	Rebobinamento de 1 polo do rotor
2	Rejuvenescimento de 1 polo do rotor
3	Balanceamento dinâmico G 2,5 do Rotor
4	Reisolamento dos anéis coletores
5	Fabricação anel coletor
6	Normalização da tampa LA (caixa rolamento)
7	Normalização tampa LOA (caixa rolamento)
8	Normalização do eixo (ponta do eixo)
9	Normalização do eixo (colo rol. LA)
10	Normalização do eixo (colo rol. LOA)
11	Rebabitagem do casquilho de mancal
12	Retífica e polimento do munhão
13	Normalização da caixa de mancal
14	Jateamento e pintura da carcaça e latarias do Motor
15	Vedação especial (saída de cabos do estator)
16	Embaralhamento Chapa do Estator
17	Substituição da junta de vedação da tampa superior e inferior com fornecimento
18	Substituição das juntas de vedação da caixa de óleo com fornecimento
19	Substituição da Serpentina, passando para inox
20	Substituição de óleo/graxa lubrificante, com fornecimento do lubrificante
21	Geometria da base e substituição dos calços com fornecimento
22	Recuperação da gaiola do rotor (barras de fechamento)
23	Recuperação das trincas gaiola do rotor
24	Substituição dos cabos de saída do estator
25	Substituição dos cabos de do rotor
26	Substituição do olhal de Suspensão
27	Substituição dos TC's da Caixa de Ligação
28	Substituição dos para-raios da Caixa de Ligação
29	Substituição dos capacitores da Caixa de Ligação
30	Substituição das cordoalhas da Caixa de Ligação
31	Substituição do Eixo



32	Substituição dos termostatos com termômetro analógico
33	Substituição dos PT-100 do mancal
34	Substituição das Resistências de aquecimento Weg
35	Substituição das Placa de Bornes
36	Substituição das Placa de Bornes de acessórios
37	Substituição de Kit de parafusos
38	Substituição dos Isoladores de ligação
39	Substituição das escovas do porta escovas
40	Substituição das molas do porta escovas
41	Substituição dos Porta escovas
42	Substituição do Mancal
43	Substituição da junta de vedação da caixa de óleo
44	Substituição da junta de vedação da tampa superior e inferior
45	Substituição do rolamento
46	Substituição da Excitatriz
47	Substituição do Acoplamento completo
48	Serviço de análise de vibração
49	Assistência Técnica de Campo - Mecânica
50	Assistência Técnica de Campo - Elétrica
51	Assistência Técnica de Campo - Engenharia
52	Reforma geral do estator, prevendo todas as etapas do item 3.3 para o estator, com desmontagem na CEDAE
53	Reforma geral do rotor, prevendo todas as etapas do item 3.3 para o rotor, com desmontagem na CEDAE
54	Serviço de Transporte (ida e volta) do estator, incluindo seguro
55	Serviço de Transporte (ida e volta) do rotor, incluindo seguro
56	Serviço de Transporte (ida e volta) do motor completo, incluindo seguro
57	Confecção de caixa de surto com dobradiças
58	Fornecimento com substituição/instalação de display multimedidor de temperatura