



# Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

## TERMO DE REFERÊNCIA

### 1. Definição do objeto

Contratação do serviço especializado de manutenção corretiva, envolvendo a realização de coleta do óleo mineral isolante para análise e, se necessário, o seu tratamento, de furanos (2-Furaldeído – 2FAL), análise físico-química, análise de Gás Dissolvido (DGA) e, ainda, mais um ciclo com máquina termovácuo com a consequente complementação do nível do óleo faltante. Serviço a ser realizado em 1 (um) transformador a óleo da marca WEG, 500 KVA, classe 15 KV, localizado no Edifício Sede do TRE-SC, na Rua Esteves Júnior, n. 68, Centro, Florianópolis/SC, conforme Relatório de Análise Físico-Químico e Cromatográfica em Óleo Isolante Mineral anexado a este estudo.

### 2. Fundamentação da Contratação

A presente contratação encontra fundamento na necessidade de manutenção corretiva do equipamento, conforme relatório técnico decorrente da manutenção preventiva das subestações de que trata a nota de empenho 2025NE000771, especialmente a partir do Relatório de Análise de Físico-Químico em Óleo Mineral, com base em amostras colhidas em 03.01.2026, que recomendou, como medida preventiva e de acompanhamento da condição do isolamento sólido, a realização de análise de furanos (2-Furaldeído – 2FAL) e o seu respectivo tratamento, caso necessário, bem como a execução de nova análise físico-química do óleo e DGA (Análise de Gases Dissolvidos) em até 6 (seis) meses, assim como mais um ciclo de termovácuo.

Conforme orientação do Engenheiro responsável pelo último tratamento com máquina termovácuo, a complementação do óleo faltante é importante, pois está abaixo do nível recomendado pelo fabricante.

### 3. Descrição da solução

Contratação do serviço especializado de manutenção corretiva, envolvendo a realização de coleta do óleo mineral isolante para análise e, se necessário, o seu tratamento, de furanos (2-Furaldeído – 2FAL), análise físico-química, análise de Gás Dissolvido (DGA) e, ainda, mais um ciclo com máquina termovácuo com a consequente complementação do nível do óleo faltante do transformador a óleo localizado no Edifício Sede do TRE-SC.

O ensaio de teor de furfuraldeído é essencial para a avaliação do estado de degradação da isolação celulósica em equipamentos elétricos isolados a óleo. No ensaio de teor de furfuraldeído, os compostos pertencentes à classe conhecida como furanos são quantificados no óleo por meio da técnica de cromatografia líquida de alta eficiência, e sua concentração é diretamente proporcional ao grau de envelhecimento e degradação da isolação celulósica.

Esse ensaio deve ser realizado de acordo com o procedimento descrito na norma ABNT NBR 15349, o que garante a confiabilidade nos resultados obtidos. Por meio do resultado do ensaio de teor de furfuraldeído no óleo, é possível avaliar as condições de uso e grau de envelhecimento e degradação do papel utilizado na isolação sólida dos equipamentos elétricos isolados a óleo. O procedimento do ensaio de teor de furfuraldeído envolve a extração dos compostos furanos, incluindo 2-furfuraldeído (2FAL), principal subproduto proveniente da degradação do papel isolante elétrico. O extrato contendo os compostos de interesses são analisados em cromatógrafo, pela técnica de cromatografia líquida.

Caso necessário, deve ser realizada a Regeneração de Óleo Isolante - Procedimentos de tratamento do óleo com terra Fuller (percolação), tratamento de degaseificação e secagem para diminuir a concentração de furanos no óleo mineral. É o processo de limpeza e recondicionamento do líquido usado para isolar dispositivos de alta tensão e permitir o correto funcionamento do equipamento.

Já o tratamento do óleo mineral isolante por termovácuo consiste na retirada da umidade e dos gases dissolvidos utilizando um equipamento denominado termovácuo, o qual possui um conjunto de resistências



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

para aquecimento do óleo e uma câmara de vácuo onde são retirados gases dissolvidos e umidade. Trata-se de uma ação corretiva a ser aplicada quando o óleo ainda apresenta indícios de gases dissolvidos e umidade. O tratamento proporciona uma maior redução no teor desses gases. Portanto, a regeneração do óleo mineral isolante do transformador é necessária para o restabelecimento das propriedades físico-químicas do óleo isolante e, assim, evitar danos ao transformador.

Ainda, além das análises e filtragem acima mencionadas, a complementação do nível do óleo mineral é importante para manter a capacidade de isolamento e resfriamento, garantindo que o transformador funcione dentro de uma faixa de temperatura segura, prolongando sua vida útil.

### 3.1. Estudo Técnico Preliminar

Considerando a facilidade de identificação da solução, bem como a fundamentação da contratação indicada no subitem 9.2.3 deste Termo de Referência, a equipe de planejamento entendeu por dispensar o estudo técnico preliminar, nos termos do art. 14 da Instrução Normativa SEGES/ME n. 58/2022.

### 3.2. Marcas e Modelos / Códigos de Referência

Não se aplica a esta dispensa de licitação.

### 3.3. Códigos SIASG

1325 - Recuperação de Óleo Isolante.

## 4. Requisitos da contratação

Considerando que se trata de atividade de manutenção essencial, entende-se que os requisitos funcionais são os procedimentos técnicos específicos para restabelecer as condições ideais de funcionalidade do óleo mineral isolante do transformador, conforme descritos abaixo:

### 4.1. Etapa 1 - Coletas para análises, Filtragem do óleo (ciclo com máquina termovácuo) e Complementação do nível do óleo isolante do transformador

a) coleta, realizada pelo fornecedor nas dependências do TRE-SC, e análise de furanos (2-Furaldeído – 2FAL), de acordo com o procedimento descrito na norma ABNT NBR 15349, essencial para a avaliação do estado de degradação da isolação celulósica em equipamentos elétricos isolados a óleo. O extrato contendo os compostos de interesses são analisados em cromatógrafo, pela técnica de cromatografia líquida;

b) tratamento por termovácuo, que consiste na retirada da umidade e dos gases dissolvidos utilizando máquina termovácuo, a qual possui um conjunto de resistências para aquecimento do óleo e uma câmara de vácuo onde são retirados gases dissolvidos e umidade;

c) coleta, realizada pelo fornecedor nas dependências do TRE-SC, e ensaio do óleo isolante de acordo com a Norma NBR 8840/2021, devendo ser avaliados os seguintes itens:

- i. análise cromatográfica;
- ii. rigidez dielétrica;
- iii. teor de água;
- iv. índice de neutralização IAT;
- v. tensão interfacial a 25° C;
- vi. fator de potência a 100° C;
- vii. fator de dissipação tgδ a 90° C;



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

d) análise cromatográfica em amostra de óleo mineral isolante conforme norma ABNT NBR 7274, com coleta conforme NBR 7070 realizada pelo fornecedor nas dependências do TRE-SC;

e) complementação do nível do óleo faltante;

f) entregar laudo técnico demonstrando os resultados obtidos da análise do óleo e indicando, no caso de algum dos itens avaliados não atenderem aos valores mínimos exigidos por norma, as recomendações necessárias para o perfeito funcionamento do equipamento;

g) a empresa contratada deverá entregar relatório técnico e laudo demonstrando os resultados obtidos da análise do óleo tratado no prazo máximo de 30 (trinta) dias.

O serviço deverá ser executado em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 15349, ABNT NBR 7070, ABNT NBR 7274 e NBR 8840/2021, com as disposições legais pertinentes dos órgãos governamentais de segurança, com os manuais e orientações técnicas específicas dos equipamentos e instalações, com as prescrições e recomendações dos fabricantes dos equipamentos quanto aos procedimentos de manutenção e operação e com os regulamentos das empresas concessionárias de energia.

### 4.2. Etapa 2 - Regeneração do óleo, se comprovada a necessidade

a) regeneração de óleo isolante: procedimentos de tratamento do óleo com terra Fuller (percolação), tratamento de desgaseificação e secagem para diminuir a concentração de furanos no óleo mineral. É o processo de limpeza e acondicionamento do líquido usado para isolar dispositivos de alta tensão e permitir o correto funcionamento do equipamento;

b) coleta, realizada pelo fornecedor nas dependências do TRE-SC, e análise de furanos (2-Furaldeído – 2FAL), de acordo com o procedimento descrito na norma ABNT NBR 15349, essencial para a avaliação do estado de degradação da isolação celulósica em equipamentos elétricos isolados a óleo. O extrato contendo os compostos de interesses são analisados em cromatógrafo, pela técnica de cromatografia líquida;

c) coleta e ensaio do óleo isolante de acordo com a Norma NBR 8840/2021, devendo ser avaliados os seguintes itens:

- i. análise cromatográfica;
- ii. rigidez dielétrica;
- iii. teor de água;
- iv. índice de neutralização IAT;
- v. tensão interfacial a 25° C;
- vi. fator de potência a 100° C;
- vii. fator de dissipação tgδ a 90° C.

d) a empresa contratada deverá entregar relatório técnico e laudo demonstrando os resultados obtidos da análise do óleo regenerado no prazo máximo de 30 (trinta) dias.

## 5. Modelo de execução do objeto

### 5.1. Prazos

O contrato será executado mediante autorização da Seção de Manutenção Predial para o início dos serviços.

Os procedimentos de coleta, análise e tratamento do óleo da subestação devem ser executados de forma segura e de acordo com as normas específicas observando-se o que segue:

- prestação dos serviços em dia de sábado ou de domingo, preferencialmente no período matutino, em data previamente agendada com a Seção de Manutenção Predial, da Coordenadoria de



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

Infraestrutura, no prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos a contar da autorização do TRE-SC;

- o relatório técnico e o laudo devem ser entregues no prazo de 30 (trinta) dias corridos após a data da realização do tratamento do óleo, incluindo a inspeção visual e coleta do óleo isolante;
- realização dos procedimentos de solicitação de desligamento de energia, caso necessário, junto à concessionária local (Celesc), prévia à manutenção em subestação, bem como de solicitação de religamento após concluídos os serviços, sendo imprescindível a anuência prévia da Seção de Manutenção Predial;
- a contratada deverá entregar laudo técnico demonstrando os resultados obtidos da análise do óleo e indicando, no caso de algum dos itens avaliados não atenderem aos valores mínimos exigidos por norma, as recomendações necessárias para o perfeito funcionamento do equipamento, no prazo de 30 (trinta) dias após as devidas coletas.

O serviço está previsto para ser realizado em um dia para o Edifício Sede.

Durante o procedimento de tratamento do óleo com máquina termovácuo - Etapa 1, serão coletados dados e amostras de óleo para posterior realização de testes e emissão de laudo e relatório sobre as condições do equipamento à luz das normas vigentes, os quais devem ser entregues à fiscalização de forma a viabilizar a atestação do cumprimento das obrigações da contratada.

Caso haja necessidade de realização da Etapa 2, após o tratamento de regeneração do óleo, serão coletados dados e amostras de óleo para posterior realização de testes e emissão de laudo e relatório sobre as condições do equipamento à luz das normas vigentes, os quais devem ser entregues à fiscalização de forma a viabilizar a atestação do cumprimento das obrigações da contratada.

### 5.2. Local de entrega ou prestação dos serviços

Os procedimentos de manutenção corretiva do óleo mineral isolante da subestação devem ser executados no Edifício Sede do TRE-SC, Rua Esteves Júnior, n. 68, Centro, Florianópolis/SC, CEP 88015-130.

### 5.3. Recebimento provisório e definitivo

O recebimento provisório ocorrerá na data de entrega do objeto contratado, ou seja, quando os serviços contratados estiverem inteiramente concluídos.

O recebimento definitivo dar-se-á em até 10 (dez) dias úteis após o recebimento provisório do objeto, exceto se houver atraso motivado pela contratada, hipótese em que o prazo terá seu início contado a partir do saneamento de todas as pendências.

O recebimento definitivo será dado, se, e somente se, tiverem sido atendidas todas as exigências da Fiscalização referentes a defeitos e imperfeições que venham a ser verificadas nos serviços executados, bem como com a entrega do relatório técnico e laudo demonstrando os resultados obtidos da análise do óleo.

### 5.4. Pagamento

O prazo máximo para a efetivação do pagamento será de 10 (dez) dias úteis após o recebimento definitivo do objeto.

### 5.5. Garantia do objeto

O prazo de garantia deverá ser de, no mínimo, 1 (um) ano após o recebimento definitivo dos serviços.

### 5.6. Vigência da contratação

A contratação terá vigência a partir da emissão da nota de empenho até o recebimento definitivo do objeto.



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

### 5.7. Obrigações do Contratante

O Contratante deverá cumprir com as seguintes obrigações durante a vigência do contrato:

- 5.7.1. autorizar o início dos serviços;
- 5.7.2. promover, nos termos do subitem 6.2, a fiscalização do contrato, em conformidade com o art. 117 da Lei n. 14.133/2021;
- 5.7.3. efetuar o pagamento à Contratada, de acordo com as condições, no preço e no prazo estabelecidos no edital licitatório. Os pagamentos serão efetuados da forma definida no instrumento contratual, e vinculados à entrega dos serviços pela Contratada, e sua aprovação pelo Contratante;
- 5.7.4. sustar a execução de quaisquer trabalhos por estarem em desacordo com o especificado ou por outro motivo que justifique tal medida;
- 5.7.5. exigir da Contratada, a qualquer tempo, a comprovação das condições de habilitação exigidas nesta contratação;
- 5.7.6. promover a gestão e a fiscalização da contratação por meio do Gestor ou Equipe Gestora de que trata o subitem 6.2, em conformidade com o art. 117 da Lei n. 14.133/2021.

### 5.8. Obrigações da Contratada

- 5.8.1. executar o objeto nas condições estipuladas neste Termo de Referência e em sua proposta;
- 5.8.2. iniciar a prestação dos serviços na data previamente autorizada pelo gestor da contratação, dentro prazo de execução previsto no subitem 5.1;
- 5.8.3. tomar as seguintes providências em até 10 (dez) dias a contar do recebimento da nota de empenho emitida pelo Contratante:
  - 5.8.3.1. alinhar com o gestor da contratação o local onde serão realizados os serviços e respectivos horários a serem agendados com o Contratante e com a concessionária de energia, se necessário;
  - 5.8.3.2. apresentar a relação nominal de todo o pessoal envolvido diretamente na execução dos serviços, informando os respectivos números de Registro Geral do documento de identidade;
  - 5.8.3.3. providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), Registro ou Termo de Responsabilidade Técnica (RRT/TRT), fornecida pelo respectivo Conselho de Classe (Crea ou CRT);
  - 5.8.3.4. apresentar certidão de registro de pessoa jurídica junto ao respectivo Conselho Regional, dentro de seu prazo de validade. Se forem sediadas em outra jurisdição e, consequentemente inscritas no Conselho de origem, deverão apresentar, obrigatoriamente, visto do Conselho no Estado de Santa Catarina, em conformidade com o que dispõe a legislação em vigor;
  - 5.8.3.5. identificar, para a gestão contratual, o laboratório para o qual enviará, às suas custas, as amostragens de óleo, e que produzirá os respectivos laudos;
- 5.8.4. visitar previamente o local de execução para conhecimento das condicionantes de execução dos serviços, bem como eventuais dificuldades de execução em relação às instalações existentes;
- 5.8.5. empregar todos os materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços dentro da técnica adequada e das normas pertinentes, responsabilizando-se pela reposição dos materiais danificados em virtude da má execução dos serviços, incluindo aqueles necessários ao seu refazimento.
- 5.8.6. utilizar na execução dos serviços pessoal identificado, uniformizado, selecionado, de comprovada



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

experiência técnica no cargo ou função, podendo ser exigida a substituição de qualquer empregado, cujo comportamento ou capacidade o Contratante julgue impróprio ao desempenho dos serviços contratados;

- 5.8.7. os serviços deverão ser executados no prazo máximo de 30 (trinta) dias, contado do recebimento da autorização enviada pela Seção de Manutenção Predial – SEMP, após o cumprimento das obrigações previstas no subitem 5.8.3, devendo o relatório técnico e o laudo serem entregues no mesmo prazo, após a realização de inspeção visual e coleta do óleo isolante;
- 5.8.8. emitir relatório técnico no prazo máximo de 30 (trinta) dias a contar da realização de inspeção visual e coleta do óleo isolante do transformador a óleo;
- 5.8.9. apresentar laudo técnico demonstrando os resultados obtidos da análise do óleo e realizar, caso algum dos itens avaliados não atender aos valores mínimos exigidos por norma, o tratamento necessário para o perfeito funcionamento do equipamento;
- 5.8.10. manter, durante a execução do contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- 5.8.11. solicitar previamente, após autorizado pela Seção de Manutenção Predial, o desligamento de energia junto à concessionária local para manutenção em subestação, bem como o religamento da energia, caso necessário;
- 5.8.12. executar os serviços no equipamento e nas dependências do prédio mencionado (Sede) em sábado ou domingo, preferencialmente no período matutino, após agendamento com o responsável pela Seção de Manutenção Predial do TRE-SC ou seu substituto, por meio do e-mail [ci-semp@tre-sc.jus.br](mailto:ci-semp@tre-sc.jus.br) ou dos números (48) 3251-3785 ou (48) 3251-3890;
- 5.8.13. promover o imediato afastamento, após o recebimento da notificação, de qualquer dos seus empregados que não corresponder à confiança ou perturbar a ação da equipe de fiscalização do Contratante;
- 5.8.14. reforçar a equipe se ficar constatada sua insuficiência, para permitir a execução dos serviços dentro do prazo previsto;
- 5.8.15. cumprir as legislações federais, estaduais e municipais, bem como seguir as normas relativas à segurança e medicina do trabalho, diligenciando para que seus prestadores de serviços trabalhem com Equipamento de Proteção Individual (EPI) e com Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), para que não haja risco de paralisação dos serviços;
- 5.8.16. responder por quaisquer danos pessoais ou materiais causados por seus empregados nos locais de execução dos serviços, bem como por aqueles provocados em virtude dos serviços executados e equipamentos empregados;
- 5.8.17. executar os serviços de acordo com a melhor técnica aplicável, com zelo e diligência, bem como manter as áreas de trabalho continuamente limpas e desimpedidas, observando o disposto na legislação e nas normas relativas à proteção ambiental, fazendo, inclusive, a remoção dos entulhos;
- 5.8.18. seguir todos os procedimentos de segurança, tanto para os funcionários, transeuntes e demais pessoas envolvidas no processo, bem como às normas locais, estaduais e federais pertinentes;
- 5.8.19. não subcontratar, total ou parcialmente, o objeto do certame, exceto a análise laboratorial dos óleos isolantes, nesse caso com anuência do Contratante;
- 5.8.20. responsabilizar-se pelo pagamento de eventuais multas aplicadas por quaisquer autoridades federais, estaduais e municipais, em consequência de fato a ela imputável e relacionado com os serviços e fornecimento contratados;
- 5.8.21. responsabilizar-se pelos encargos provenientes de qualquer acidente que venha a vitimar um ou mais dos empregados alocados na execução dos serviços contratados, assim como pela indenização



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

que porventura daí se originar e por tudo mais quanto às leis sociais, trabalhistas e fiscais estabelecerem;

- 5.8.22. responsabilizar-se pelos serviços durante sua execução e até sua entrega ao Contratante;
- 5.8.23. caberá à Contratada a integral responsabilidade pela guarda de seus materiais e equipamentos durante todo o serviço até a sua entrega;
- 5.8.24. responsabilizar-se pelos danos causados diretamente à Administração ou a terceiros em razão da execução do contrato, sem que a fiscalização ou acompanhamento efetuado pelo Contratante exclua ou reduza essa responsabilidade;
- 5.8.25. proceder, ao final dos serviços, a limpeza e a remoção do material desnecessário e indesejável;
- 5.8.26. prestar garantia por, no mínimo, 1 (um) ano a contar da execução dos serviços.

### 5.9. Transferência de Conhecimento

Durante a execução do contrato, a Contratada deverá repassar as informações solicitadas pela fiscalização.

### 5.10. Direitos Autorais

Não se aplica a esta contratação.

### 5.11. Qualificação Técnica

Manter quadro de pessoal técnico para a realização dos serviços, bem como executá-los sob a orientação e a responsabilidade de um profissional qualificado, devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – Crea ou Conselho Regional dos Técnicos Industriais – CRT, que deve providenciar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou documento equivalente (RRT ou TRT), fornecida pelo respectivo Conselho de Classe, em até 10 (dez) dias após o recebimento do contrato devidamente assinado.

## 6. Modelo de gestão do contrato

### 6.1. Gestor do contrato

6.1.1. As atividades de gestão contratual compreendem:

- a) coordenar as atividades relacionadas à fiscalização técnica e administrativa;
- b) acompanhar os registros realizados pela fiscalização do contrato das ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, e informar à autoridade superior aquelas que ultrapassarem a sua competência;
- c) acompanhar a manutenção das condições de habilitação da Contratada, para fins de empenho de despesa e de pagamento, e anotar os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais;
- d) coordenar a rotina de acompanhamento e de fiscalização do contrato, cujo histórico de gerenciamento deverá conter todos os registros formais da execução, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, e elaborar relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração;
- e) coordenar os atos preparatórios à instrução processual e ao envio da documentação pertinente às unidades competentes, para a formalização dos procedimentos relativos à prorrogação, à alteração, ao reequilíbrio, ao pagamento, à eventual aplicação de sanções e à extinção dos contratos, entre outros;
- f) elaborar o relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração, com as informações obtidas durante a execução do contrato;





## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

g) coordenar a atualização contínua do relatório de riscos durante a gestão do contrato, com apoio da fiscalização técnica e administrativa;

h) emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelas fiscalizações técnica e administrativa quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado em indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, a constarem do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações conforme disposto em regulamento;

i) realizar o recebimento definitivo do objeto do contrato, mediante termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais; e

j) tomar providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções.

### 6.1.2. As atividades de fiscalização técnica do contrato compreendem:

a) prestar apoio técnico e operacional à gestão do contrato com informações pertinentes às suas competências;

b) anotar no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados;

c) emitir notificações para a correção de rotinas ou de qualquer inexatidão ou irregularidade constatada, com a definição de prazo para a correção;

d) informar à gestão do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem a sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso;

e) comunicar imediatamente à gestão do contrato quaisquer ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas estabelecidas;

f) fiscalizar a execução do contrato para que sejam cumpridas as condições estabelecidas, de modo a assegurar os melhores resultados para a administração, com a conferência das notas fiscais e das documentações exigidas para o pagamento e, após o ateste, que certifica o recebimento provisório, encaminhar à gestão do contrato para ratificação;

g) comunicar à gestão do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à renovação tempestiva ou à prorrogação contratual;

h) participar da atualização do relatório de riscos durante a fase de gestão do contrato, em conjunto com a fiscalização administrativa;

i) auxiliar a gestão do contrato com as informações necessárias, na elaboração do documento comprobatório da avaliação realizada na fiscalização do cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado; e

j) realizar o recebimento provisório do objeto do contrato, mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico.

### 6.1.3. As atividades de fiscalização administrativa do contrato compreendem:

a) prestar apoio técnico e operacional à gestão do contrato, com a realização das tarefas relacionadas ao controle dos prazos relacionados ao contrato e à formalização de apostilamentos e de termos aditivos, ao acompanhamento do empenho e do pagamento e ao acompanhamento de garantias e glosas;

b) verificar a manutenção das condições de habilitação da contratada, com a solicitação dos documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário;

c) examinar a regularidade no recolhimento das contribuições fiscais, trabalhistas e previdenciárias;





## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

- d) atuar tempestivamente na solução de eventuais problemas relacionados ao descumprimento das obrigações contratuais e reportar à gestão do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência;
- e) participar da atualização do relatório de riscos durante a fase de gestão do contrato, em conjunto com a fiscalização técnica;
- f) auxiliar a gestão do contrato com as informações necessárias, na elaboração do documento comprobatório da avaliação realizada na fiscalização do cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado; e
- g) realizar o recebimento provisório do objeto do contrato, mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter administrativo.

### 6.2. Gestão e fiscalização

As atividades de gestão e fiscalização serão exercidas pelo servidor titular da Seção de Manutenção Predial ou seu substituto, com o apoio, no que se refere à fiscalização administrativa, da Seção de Preparação de Pagamentos e Análise Tributária – COFC e da Seção de Gerenciamento de Contratações – CC, ambas da Secretaria de Administração e Orçamento.

### 6.3. Instrumentos Formais

A contratação será formalizada por meio de nota de empenho.

### 6.4. Acompanhamento do Contrato

O acompanhamento e a fiscalização da execução deste Contrato consistem na verificação, pelo Contratante, da conformidade da prestação dos serviços e da alocação dos recursos necessários, de forma a assegurar o perfeito cumprimento do ajuste, e serão exercidos pelo servidor titular da função de Chefe da Seção de Manutenção Predial, ou seu substituto, ou superior imediato, em conformidade com o art. 117 da Lei n. 14.133/2021.

A Fiscalização terá autoridade para:

- a) solicitar a imediata retirada de qualquer funcionário que não corresponda, técnica ou disciplinarmente, às exigências. Isso não deverá implicar em modificações de prazo ou de condições contratuais;
- b) exigir o cumprimento de todos os itens deste Termo de Referência;
- c) determinar a suspensão da execução dos serviços, com a consequente suspensão de contagem do prazo, em caso de necessidade ou quando a realização dos serviços puder causar prejuízo às atividades do TRE-SC.

A existência desse acompanhamento não exime a Contratada de quaisquer responsabilidades sobre erros ou omissões que surjam ou venham a ser constatadas no decorrer ou depois dos serviços.

Quaisquer dúvidas que eventualmente surjam durante a execução dos serviços deverão ser sanadas junto à Seção de Manutenção Predial SEMP/TRE-SC, preferencialmente pelo e-mail [ci-semp@tre-sc.jus.br](mailto:ci-semp@tre-sc.jus.br), ou pelos telefones (48) 3251-3785 ou (48) 3251-3890.

Os fiscais deverão manter o comprovante de execução dos serviços fornecido pela Contratada, para fins de comprovação futura das datas respectivas, quando da emissão das atestações.

### 6.5. Alocação de riscos

Não se aplica a esta contratação.



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

### 7. Critérios de medição e de pagamento

O pagamento deverá ocorrer após o recebimento definitivo dos serviços contratados.

### 8. Reajuste ou repactuação

Os preços inicialmente contratados poderão ser reajustados após 1 (um) ano, com data-base vinculada à data do orçamento estimado, utilizando-se, para o cálculo, o Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, publicado na ocasião, ou, na hipótese de extinção deste índice, utilizar-se-á o que venha a substituí-lo.

### 9. Forma e critérios de seleção do fornecedor

#### 9.1. Parcelamento e adjudicação

A adjudicação do objeto será por item (único).

#### 9.2. Seleção do fornecedor

O fornecedor será selecionado conforme a existência de regularidade, bem como a disponibilidade e o interesse em prestar o serviço, nas condições estipuladas pelo contratante.

##### 9.2.1. Critérios de habilitação

Em relação à **Qualificação Técnica**, deverá ser exigido:

- a) documento que comprove o registro da proponente junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – Crea ou Conselho Regional dos Técnicos Industriais – CRT, dentro de seu prazo de validade, em conformidade com o art. 67, V, da Lei n. 14.133/2021.

##### 9.2.2. Critérios de preferência e de desempate

Os critérios de preferência e de desempate obedecerão à legislação em vigor, em especial a Lei Complementar n. 123/2006.

##### 9.2.3. Modalidade de licitação e critério de julgamento

A contratação em tela enquadra-se na hipótese do art. 75, inciso II, da Lei n. 14.133/2021, justificando a sua realização com dispensa de licitação.

### 10. Estimativas do valor da contratação

O custo estimado para a contratação da filtragem de óleo isolante do transformador de 500 KVA, marca WEG, é de R\$ 7.536,40 (sete mil, quinhentos e trinta e seis reais e quarenta centavos), conforme a média dos orçamentos juntados no Anexo I. E o valor orçado no Plano anual de contratações para o item relativo à Manutenção Predial é de R\$ 469.424,44 (quatrocentos e sessenta e nove mil, quatrocentos e vinte e quatro reais e quarenta e quatro centavos).

### 11. Alinhamento da contratação

#### 11.1. Plano de Contratações Anual

Anexo I.

Item 31 - Manutenção Predial.



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

### 11.2. Plano de Logística Sustentável

Trata-se de contratação do serviço especializado de manutenção corretiva, envolvendo a realização de coleta do óleo mineral isolante para análise de furanos (2-Furaldeído – 2FAL) e seu tratamento, caso necessário, análise físico-química, análise de Gás Dissolvido (DGA) e, ainda, mais um ciclo com máquina termovácuo com a consequente complementação do nível do óleo faltante do transformador a óleo localizado no Edifício Sede do TRE-SC e, dessa forma, inexistente conflito com o objeto com o Plano de Logística Sustentável do TRE-SC.

### 11.3. Outros instrumentos

Não se aplica a esta contratação.

### 12. Adequação orçamentária

Item	Programa de Trabalho	Elemento de Despesa	Valor
1	02.122.0033.20GP.0042	3.3.90.39 - Outros Serviços de Terceiros Pessoa Jurídica	R\$ 7.536,40
<b>Total</b>			<b>R\$ 7.536,40</b>

### 13. Descumprimento contratual e penalidades

13.1. Nos termos da Portaria P n. 39/2023, o licitante ou o contratado será responsabilizado administrativamente pelas seguintes infrações:

- a) dar causa à inexecução parcial do contrato;
- b) dar causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- c) dar causa à inexecução total do contrato;
- d) deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
- e) não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;
- f) não celebrar o contrato ou a ata de registro de preços ou não aceitar ou retirar a nota de empenho ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
- g) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivo justificado;
- h) apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;
- i) fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- j) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- l) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;
- m) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei n. 12.846, de 1º de agosto de 2013.

13.2. Serão aplicadas ao responsável, pelas infrações administrativas previstas no subitem 13.1, as seguintes sanções:

- a) advertência;
- b) multa;



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

c) impedimento de licitar e contratar com a Administração Pública Direta e Indireta da União;

d) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública Direta e Indireta da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

13.2.1. A sanção de advertência consiste em comunicação formal ao fornecedor que deu causa à inexecução parcial do contrato, conforme previsto na alínea "a" do subitem 13.1.

13.2.1.1. A advertência retira do fornecedor a condição de infrator primário, de modo que, em caso de reincidência, sanção mais severa poderá lhe ser aplicada, devendo ser observado o disposto no subitem 13.11.

13.2.2. A sanção de multa tem natureza pecuniária e poderá ser moratória ou compensatória, observados os seguintes termos:

a) o atraso injustificado no cumprimento dos prazos estabelecidos neste Termo de Referência sujeitará o contratado, a juízo da Administração, à multa moratória de 0,5% (zero vírgula cinco por cento), acrescida de 0,25% (zero vírgula vinte e cinco por cento) ao dia, a partir do segundo dia de mora, sobre o valor da parcela em atraso, e sua aplicação não dispensa a Contratada do cumprimento da obrigação inadimplida;

b) a inexecução parcial do objeto sujeitará o contratado, a juízo da Administração, à multa compensatória de 10% (dez por cento) sobre o valor total do objeto contratado.

c) a inexecução total do objeto sujeitará o contratado, a juízo da Administração, à multa compensatória de 20% (vinte por cento) sobre o valor total do objeto contratado.

13.2.2.1. A pena de multa poderá ser aplicada cumulativamente com as demais sanções estabelecidas neste Termo de Referência.

13.2.2.2. Ultrapassados 30 (trinta) dias de mora, será avaliada a possibilidade de aplicação da conversão da multa de mora para a compensatória por inexecução contratual.

13.2.2.3. A multa poderá ser aplicada em dobro se o infrator for reincidente, ou seja, se tiver sido sancionado por este Tribunal após decisão transitada em julgado, observando-se o disposto no subitem 13.3.

13.2.2.4. A aplicação de multa de mora não impedirá que a Administração a converta em compensatória e promova a extinção unilateral do contrato com a aplicação cumulada de outras sanções previstas neste Termo de Referência.

13.2.2.5. A multa aplicada será:

a) retida cautelarmente dos pagamentos devidos pela Administração e recolhida em definitivo ao Erário, após o trânsito em julgado da decisão que a impôs;

b) descontada de eventuais faturas pendentes de pagamento;

c) paga pelo fornecedor por meio de GRU;

d) descontada do valor da garantia prestada; ou

e) cobrada judicialmente.

13.2.3. A sanção de impedimento de licitar e contratar com a Administração Pública Direta e Indireta da União poderá ser aplicada pelas infrações previstas no subitem 13.1, "b" a "g", pelos seguintes prazos, de acordo com a infração cometida:

a) dar causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo ou dar causa à inexecução total do contrato: Prazo - 6 (seis) meses;

b) deixar de entregar a documentação exigida para o certame: Prazo - 15 (quinze) dias;



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

c) não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado Prazo - 1 (um) mês;

d) não celebrar o contrato ou a ata de registro de preços ou não aceitar ou retirar a nota de empenho ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta: Prazo - 2 (dois) meses;

e) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivo justificado: Prazo - 2 (dois) meses.

13.2.4. A sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública Direta e Indireta da União, Estados, Distrito Federal e Municípios poderá ser aplicada pelas infrações previstas no subitem 13.1, "h" a "l", pelos seguintes prazos, de acordo com a infração cometida:

a) apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato: Prazo - 3 (três) anos;

b) fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato: Prazo - 4 (quatro) anos;

c) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza: Prazo - 4 (quatro) anos;

d) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação: Prazo - 5 (cinco) anos;

e) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei n. 12.846, de 1º de agosto de 2013: Prazo - 6 (seis) anos.

13.2.5. Na aplicação das sanções serão considerados:

a) a natureza e a gravidade da infração cometida;

b) as peculiaridades do caso concreto;

c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;

d) os danos que dela provierem para a Administração Pública;

e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

13.2.6. As sanções previstas nos subitens 13.2.3 e 13.2.4 poderão ser majoradas em 10% (dez por cento) para cada agravante, até o limite legal, em razão de:

a) restar comprovado que o responsável pela infração administrativa tenha registro de penalidade aplicada no âmbito do TRE-SC, por prática de quaisquer das condutas tipificadas na presente norma, nos 12 (doze) meses que antecederam o fato em decorrência do qual será aplicada a penalidade;

b) restar comprovado que o infrator tenha sido desclassificado ou inabilitado por não atender às condições do edital, quando for notória a sua impossibilidade de atendimento ao estabelecido;

c) o licitante ou fornecedor participante da dispensa eletrônica não responder às diligências destinadas a esclarecer ou a complementar a instrução do processo de contratação; ou

d) restar comprovado que o fornecedor tenha prestado declaração falsa de que é beneficiário do tratamento diferenciado concedido em legislação específica.

13.2.7. As penas previstas nas alíneas "b" a "e" do subitem 13.2.3 poderão ser reduzidas em 50% (cinquenta por cento), uma única vez, após a incidência das majorações previstas no subitem 13.2.6, quando não tenha havido nenhum dano à Administração, em decorrência de qualquer das seguintes atenuantes:

a) a conduta praticada tenha sido, desde que devidamente comprovada, decorrente de falha escusável do fornecedor;

b) a conduta praticada seja decorrente da apresentação de documentação que contenha vícios ou omissões para os quais não tenha contribuído, ou que não sejam de fácil identificação, desde que devidamente comprovado; ou



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

c) a conduta praticada seja decorrente da apresentação de documentação que não atendeu às exigências do edital, desde que reste evidenciado equívoco em seu encaminhamento.

13.2.8. Quando a ação ou omissão do responsável pela infração administrativa ensejar o enquadramento de concurso de condutas, aplicar-se-á a pena mais grave.

13.2.9. A aplicação das sanções previstas no subitem 13.2 não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado à Administração Pública.

13.2.10. É admitida a reabilitação do licitante ou do contratado sancionado, exigidos, cumulativamente:

a) reparação integral do dano causado à Administração Pública;

b) pagamento da multa;

c) transcurso do prazo mínimo de 1 (um) ano da aplicação da penalidade, no caso de impedimento de licitar e contratar, ou de 3 (três) anos da aplicação da penalidade, no caso de declaração de inidoneidade;

d) cumprimento das condições de reabilitação definidas no ato punitivo;

e) análise jurídica prévia, com posicionamento conclusivo quanto ao cumprimento dos requisitos definidos neste subitem.

13.2.10.1. A sanção pelas infrações previstas nas alíneas “a” e “e” do subitem 13.2.4 exigirá, como condição de reabilitação do fornecedor sancionado, a implantação ou aperfeiçoamento de programa de integridade pelo responsável.

13.3. Restará afastada a reincidência após transcorrido 1 (um) ano entre a data do trânsito em julgado da decisão que aplicou a anterior penalidade ao infrator e a data da nova infração.

13.4. O responsável pela infração será intimado para apresentação de defesa e especificação de provas que pretenda produzir, no prazo de até 15 (quinze) dias úteis contados do recebimento da intimação.

13.4.1. Na hipótese de deferimento de pedido de produção de novas provas ou de juntada de provas julgadas indispensáveis pela autoridade competente ou pela Comissão de Apuração de Responsabilidade, o infrator poderá apresentar alegações finais no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação.

13.4.2. Serão indeferidas pela autoridade competente ou pela Comissão de Apuração de Responsabilidade, mediante decisão fundamentada, provas ilícitas, impertinentes, desnecessárias, protelatórias ou intempestivas.

13.5. A sanção estabelecida no subitem 13.2.4 é de competência do Presidente do TRE-SC.

13.6. Da aplicação das sanções previstas nos subitens 13.2.1, 13.2.2 e 13.2.3 caberá recurso no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação.

13.6.1. O recurso de que trata o subitem 13.6 será dirigido à autoridade que tiver proferido a decisão recorrida, que, se não a reconsiderar no prazo de 5 (cinco) dias úteis, encaminhará o recurso com sua motivação à autoridade superior, a qual deverá proferir sua decisão no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do recebimento dos autos.

13.7. Da aplicação da sanção prevista no subitem 13.2.4 caberá apenas pedido de reconsideração, que deverá ser apresentado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação, e decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento.

13.8. O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.



# Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina

## ANEXO I – Relatório de Análise do óleo



## ANEXO 2 – ANÁLISE DE ÓLEO

Relatório de Tratamento de Óleo por Termovácuo  
 Relatório de Análise de Gases Dissolvidos em Óleo Isolante  
 Relatório de Análise de Físico-Químico em Óleo Isolante

CLIENTE:		
TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE SANTA CATARINA – FLORIANÓPOLIS SC		
ENDEREÇO:		
Rua Esteves Junior, N. 68 Centro Florianópolis/SC, CEP 88015-130		
TÍTULO:		
RELATÓRIO TÉCNICO DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO – N2 de 2026		
ÁREA:		
Subestações de Energia MT 13,8 kV		
R. TÉC.:	CREA:	DATA
Eng. Átila dos Santos Araújo	29565/D-DF	05/02/2026





## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina



### Sumário

1. COMPARAÇÃO TÉCNICA DAS ANÁLISES DE ÓLEO ISOLANTE .....	3
1.1 Objetivo .....	3
1.2 Execução do Termovácuo .....	4
• Transformador SEDE – nº Serie 49366 .....	4
• Transformador CARTÓRIO – nº Série 58501P .....	4
1.3 Análise de Óleo Isolante .....	5
• Transformador SEDE – nº Serie 49366 .....	5
• Transformador CARTÓRIO – nº Série 58501P .....	7



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina



### 1. COMPARAÇÃO TÉCNICA DAS ANÁLISES DE ÓLEO ISOLANTE

#### 1.1 Objetivo

Este Anexo tem por objetivo apresentar o resultado do tratamento de óleo efetuado pela a empresa **SM Construção e Engenharia LTDA**, em janeiro 2026, e efetuar a comparação técnica entre as análises de óleo isolante anteriores realizadas pela empresa **Filtroil Serviços de Apoio Empresarial LTDA**, a qual efetuou em janeiro de 2025, ou seja, antes e depois do tratamento, avaliando a evolução das condições físico-químicas e operacionais dos transformadores instalados na unidade de Florianópolis/SC.

---



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina



### 1.2 Execução do Termovácuo

- Transformador SEDE – nº Série 49366



Fotografia n1. Equipamento em operação

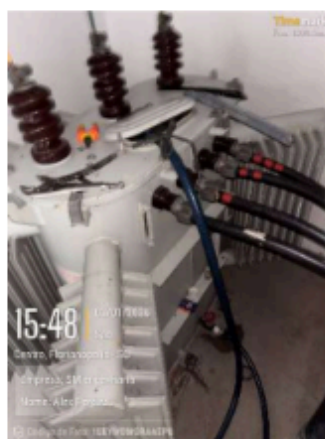


Fotografia n2. Retorno do óleo tratado

- Transformador CARTÓRIO – nº Série 58501P



Fotografia n3. Equipamento em operação



Fotografia n4. Retorno do óleo tratado



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina



### 1.3 Análise de Óleo Isolante

#### • Transformador SEDE – nº Serie 49366

##### Físico Químico – SEDE:

Parâmetro Avaliado	Empresa: Filtrol Laboratório: Filtrol Amostra: – Jan/2025	Empresa: SM Engenharia Laboratório: ACS Amostra: – Jan/2026	Análise Comparativa Após SM Engenharia efetuar o Termovácuo:
	Antes:	Depois:	
Rigidez dielétrica	= 7 kV (> 40 kV/2,5mm)	= 41 kV (≥ 40 kV)	Não conformidade resolvida, pois a rigidez isolante do óleo passou de 7 para 41 kV, superior a mínima normatizada.
Teor de água	= 32 mg/kg (≤ 40 mg/kg)	= 18 mg/kg (≤ 40 mg/kg)	Teor de água no óleo melhorou, pois passou de 32 para 18 mg/kg, inferior a máxima normatizada.
Índice de neutralização	= 0,02 mgKOH/g (≤ 0,20)	= 0,02 mgKOH/g (≤ 0,20)	Índice de neutralização manteve-se em 0,02 mgKOH/g. Óleo quimicamente estável. A parte da acidez estava associada à umidade.
Fator de perdas (tan δ)	= 5,26 % (≤ 15)	= 0,53 % (≤ 15)	Fator de perdas (tan δ) melhorou, pois reduziu de 5,26 para 0,53%. Sem degradação dielétrica.
Tensão interfacial	= 26 mN/m (≥ 20)	= 24 mN/m (≥ 20)	A tensão interfacial apresentou estabilidade, permanecendo dentro do limite recomendado, comportamento fisicamente esperado, uma vez que o processo de termovácuo não remove compostos polares nem produtos de envelhecimento oxidativo. A queda é fisicamente plausível, pois: Contaminantes polares permanecem no óleo. Possível influência de produtos de envelhecimento da celulose papel isolante das bobinas do transformador. Óleo operável.
Diagnóstico geral	Óleo não conforme (rigidez baixa)	Conforme	Não conformidade resolvida. A amostra analisada apresentou resultados dos ensaios dentro dos limites recomendados pela NBR 10576: 2017 A amostra analisada apresentou CONDIÇÃO NORMAL de operação de acordo com os critérios de diagnósticos da NBR 7274: 2012.
Recomendação	Filtragem e Termovácuo	Realizar análise em laboratório furanos (2-Furaldeído (2FAL) via Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC)). Manter o equipamento em operação, com filtragem complementar/regeneração parcial por termovácuo, e nova análise de óleo e DGA em até 6 meses, com posterior retorno ao ciclo de amostra anual caso não seja observada evolução negativa.	

##### Cromatografia (Análise de gases DGA) – SEDE:

Parâmetro Avaliado	Empresa: Filtrol Laboratório: Filtrol Amostra: – Jan/2025	Empresa: SM Engenharia Laboratório: ACS Amostra: – Jan/2026	Análise Comparativa Após SM Engenharia efetuar o Termovácuo:
	Antes:	Depois:	
H <sub>2</sub> (Hidrogênio):	14 ppm	0 ppm	Reduziu para zero. forte evidência de remoção de gases dissolvidos
CH <sub>4</sub> (Metano):	1 ppm	1 ppm	Manteve-se em estável. forte evidência de remoção de gases dissolvidos
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (Etano):	0 ppm	0 ppm	Manteve-se em zero. Sem falha térmica ativa.
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (Etileno):	0 ppm	0 ppm	Manteve-se em zero. Sem falha térmica ativa.
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (Acetileno):	0 ppm	0 ppm	Manteve-se em zero. Sem arco elétrico.
CO (Monóxido de Carbono):	17 ppm	26 ppm	Pequeno aumento esperado, haja visto a liberação de CO do isolamento para óleo após termovácuo. Reequilíbrio óleo-papel. Necessário análise 2FAL complementar.
TGC	31 ppm = não significativo	27 ppm = não significativo	Persistiu em níveis baixíssimos e aceitáveis.

<http://www.smengenhariaconstrucao.com/> / (61) 99838-5699

[sm.servicos.engenharia@gmail.com](mailto:sm.servicos.engenharia@gmail.com) / [contato@smengenharia.com](mailto:contato@smengenharia.com)



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina



Recomendação	Nova Análise em 12 meses	Mantém o equipamento em operação, com filtragem complementar/regeneração parcial, e nova análise de óleo e DGA em até 6 meses, com posterior retorno ao ciclo de amostra anual caso não seja observada evolução negativa.
--------------	--------------------------	---

### Conclusão Técnica Consolidada – Físico-Químico e Cromatografia (DGA) – Transformador SEDE

Com base na análise comparativa dos ensaios físico-químicos do óleo isolante e da cromatografia de gases dissolvidos (DGA), realizados antes e após a execução do processo de **termovácuo pela SM Engenharia**, conclui-se que o transformador da SEDE **apresentou recuperação significativa das condições dielétricas do óleo, com eliminação da não conformidade crítica previamente identificada**, encontrando-se atualmente em **condição normal de operação**.

O processo de termovácuo demonstrou-se **tecnicamente eficaz**, promovendo a elevação expressiva da rigidez dielétrica do óleo isolante, que evoluiu de 7 kV para 41 kV, superando o valor mínimo recomendado pela **NBR 10576:2017**, evidenciando a remoção eficiente de umidade e gases dissolvidos que comprometiam o desempenho elétrico do sistema isolante. Corroborando esse resultado, observou-se redução do teor de água de 32 mg/kg para 18 mg/kg, bem como redução significativa do fator de perdas dielétricas ( $\tan \delta$ ), que passou de 5,26% para 0,53%, caracterizando óleo com comportamento dielétrico adequado e ausência de degradação elétrica ativa.

O índice de neutralização manteve-se estável em 0,02 mgKOH/g, confirmando que o óleo já apresentava **estabilidade química**, sendo a condição crítica anterior predominantemente associada à presença de umidade e gases dissolvidos, e não a processos de oxidação avançada.

No que se refere à **tensão interfacial**, verificou-se leve redução de 26 mN/m para 24 mN/m, permanecendo, entretanto, **acima do limite mínimo normativo**. Tal variação é compatível com o comportamento fisicamente esperado após o termovácuo, uma vez que o processo não remove contaminantes polares nem subprodutos do envelhecimento oxidativo do óleo ou da celulose do papel isolante, não comprometendo, no momento, a operabilidade do equipamento.

A análise da cromatografia de gases dissolvidos evidenciou **manutenção de níveis extremamente baixos de gases combustíveis**, com redução do hidrogênio para zero e ausência de hidrocarbonetos indicativos de falhas térmicas ou elétricas. Observou-se pequeno aumento do monóxido de carbono (CO), de 17 ppm para 26 ppm, comportamento considerado **normal e esperado após tratamentos térmicos sob vácuo**, associado ao fenômeno de dessorção e reequilíbrio óleo-papel. O TGC permaneceu em níveis não significativos, reforçando a inexistência de defeitos ativos, conforme critérios da **NBR 7274:2012**.

Diante do exposto, conclui-se que o **transformador da SEDE encontra-se apto para permanência em operação**, com parâmetros elétricos e químicos enquadrados nos limites normativos e sem indícios de falha interna em evolução. Recomenda-se, como medida preventiva e de acompanhamento da condição do isolamento sólido, a realização de **análise de furanos (2-Furaldeído – 2FAL)**, bem como a execução de nova análise físico-química do óleo e DGA em até 6 (seis) meses assim como mais um ciclo de termovácuo. Não sendo observada evolução negativa dos parâmetros, o equipamento poderá retornar ao ciclo anual regular de monitoramento.



## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina


**ACS**  
LABORATÓRIOS

**Relatório de Análise de Gases Dissolvidos em Óleo Isolante Nº 542415**


### IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

<b>Cliente:</b>	SM CONSTRUCAO E ENGENHARIA LTDA	<b>Tag:</b>	SEM INFORMAÇÃO
<b>Endereço:</b>	ST CENTRAL QD 56 LT 5, BRASÍLIA, Distrito Federal	<b>Subestação:</b>	SEM INFORMAÇÃO
<b>Contatos:</b>	Tel: (61) 99838-5699	<b>Nº da amostra:</b>	542415
<b>Proprietário:</b>	TRE-SC	<b>Temperatura °C:</b>	
<b>Número de série:</b>	49366	<b>Tipo óleo:</b>	MINERAL
<b>Equipamento:</b>	TRANSFORMADOR	<b>Data da entrada:</b>	12/01/2026
<b>Fabricante:</b>	SEM INFORMAÇÃO	<b>Data da análise:</b>	19/01/2026
<b>Máx. potência(kVA):</b>	500.0	<b>Data da finalização:</b>	19/01/2026
<b>Máx. tensão(kV):</b>	13.80	<b>Amostrador:</b>	1. Cliente
<b>Ano fabricação:</b>	1987	<b>Comutação:</b>	
<b>Volume de óleo (L):</b>	457.00	<b>Equipamento Energizado:</b>	
		<b>OS do Cliente:</b>	

### ANÁLISES REALIZADAS<sup>1</sup>

Ensaio	Amostra Amostragem Temp. Amostra Motivo	542415 08/01/2026 - Rotina	Taxa de geração de gases (Litro/Dia)	Taxa de evolução de gases(%/Mês)
	Unidade			
Hidrogênio	µL/L	0	0	0
Oxigênio	µL/L	29042	-	-
Nitrogênio	µL/L	53924	-	-
Dióxido de Carbono	µL/L	350	0	0
Etileno	µL/L	0	0	0
Etano	µL/L	0	0	0
Acetileno	µL/L	0	0	0
Metano	µL/L	1	0	0
Monóxido de Carbono	µL/L	26	0	0
Total de Gases Combustíveis	µL/L	27	0	0
Relação CO2/CO	-	13	-	-

1 - Amostragem realizada pelo cliente. Os resultados das análises se aplicam a amostra conforme recebida no laboratório;

2 - O plano de trabalho/amostragem é de responsabilidade do interessado;

3 - Análise realizada conforme a norma NBR 7070;

4 - Os resultados deste relatório referem-se unicamente aos itens ensaiados conforme o número da amostra acima identificado;

5 - Limite de Quantificação (LQ) em µL/L: Hidrogênio 3, Oxigênio 20, Nitrogênio 100, Dióxido de Carbono 2, Etileno 1, Etano 2, Acetileno 1, Metano 3, Monóxido de Carbono 3;

6 - Declaração da Incerteza de Medição: A incerteza de medição expandida (U) do ensaio mencionado, é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (K=2). Para este relatório, a incerteza de medição expandida (U) de cada gás são: Hidrogênio 3.5; Oxigênio 340; Nitrogênio 780; Metano 13; Monóxido de Carbono 28; Dióxido de Carbono 17; Etileno 2.0; Etano 2.1 e Acetileno 3.2;

7 - Este relatório somente pode ser reproduzido de forma completa;

8 - As atividades laboratoriais para realização das análises foram feitas nas dependências do laboratório matriz;

9 - As opiniões e interpretações expressas neste relatório, não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório;

10 - 0 = Não detectado, µL/L = ppm.

O laboratório não leva em consideração a incerteza de medição para declaração de conformidade.

### DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

**DIAGNÓSTICO** - A amostra analisada apresentou perfil dos gases indicando que o equipamento encontra-se em CONDIÇÃO NORMAL de operação de acordo com os critérios de diagnósticos da NBR 7274: 2012.

### RECOMENDAÇÕES, OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES


**Normal**
**Recomendamos a retirada de uma nova amostra para análise após o período de seis meses**

Letícia Machado Silveira  
Supervisor Técnico (Signatário) CRQ 12201477

André Luiz C. R. de Sá  
Responsável Técnico CRQ 12100770

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos - FOR ACSMT2089 Rev.02 - Ordem de serviços: 36071





# Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina



## Relatório de Análise de Físico-Químico em Óleo Mineral Nº 542414 A



IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA			
Cliente:	SM CONSTRUCAO E ENGENHARIA LTDA	Tag:	SEM INFORMAÇÃO
Endereço:	ST CENTRAL QD 56 LT 5, BRASÍLIA, Distrito Federal	Subestação:	SEM INFORMAÇÃO
Contatos:	Tel: (61) 99838-5699	Nº da amostra:	542414
Proprietário:	TRE-SC	Temperatura °C:	
Número de série:	49366	Tipo óleo:	MINERAL
Equipamento:	TRANSFORMADOR	Data da entrada:	12/01/2026
Fabricante:	SEM INFORMAÇÃO	Data da análise:	14/01/2026
Máx. potência(kVA):	500.0	Data da finalização:	19/01/2026
Máx. tensão(kV):	13.80	Amostrador:	Cliente
Ano fabricação:	1987	Comutação:	
Volume de óleo (L):	457.00	Equipamento Energizado:	
		OS do Cliente:	

ANÁLISES REALIZADAS <sup>4</sup>				
Ensaio	Método	Amostra Amostragem Temp. Amostra Motivo	542414 08/01/2026 - Rotina	Valores Limites
		Unidade		
Densidade 20/4 °C	NBR 14065:2013	g/cm <sup>3</sup>	0,8716	-
Cor	NBR 14483:2015	Não se aplica	1,50	-
Fator de Perdas (Tang. $\delta$ ) a 90 °C	NBR 12133:2023	%	0,535	$\leq 15$
Teor de Água	NBR 10710:2022	mg/Kg	18	$\leq 40$
Índice de Neutralização	NBR 14248:2009	mgKOH/g	0,02	$\leq 0,20$
Tensão Interfacial	NBR 06234:2015	mN/m	24	$\geq 20$
Rigidez Dielétrica	NBR 60156:2019	kV	41	$\geq 40$

- 1 - Amostragem realizada pelo cliente. Os resultados das análises se aplicam a amostra conforme recebida no laboratório;  
 2 - O plano de trabalho/amostragem é de responsabilidade do interessado;  
 3 - Os resultados deste relatório referem-se unicamente aos itens ensaiados conforme o número da amostra acima identificado;  
 4 - Ensaios Físico Químicos em Óleo Isolante, realizados de acordo com as referidas metodologias de ensaio citadas acima;  
 5 - O Limite de Quantificação (LQ) e faixa de leitura das técnicas referentes às metodologias de análises para cada ensaio são: Cor 1,0,5 Índice de neutralização 0,003 mgKOH/g Teor de água 0,15 mg/Kg, Fator de perdas 0,007%, Densidade 0,8396 a 0,9982 g/cm<sup>3</sup>, Rigidez dielétrica 1 a 100kV, Tensão Interfacial 10 a 73mN/m;  
 6 - Declaração da Incerteza de Medição: A incerteza de medição expandida (U) do ensaio mencionado, é baseada na incerteza padrão combinada, com um nível de confiança de 95% (K=2). Para este relatório, a incerteza de medição expandida (U) dos ensaios em questão são: Cor = 1,0,5; Índice de Neutralização = 0,003 mgKOH/g; Rigidez dielétrica = 5,0 kV; Tensão Interfacial = 0,35 mN/m; Fator de perdas a 90°C = 0,034%, Teor de água = 0,15 mg/Kg, Densidade 20/4°C = 0,00024g/cm<sup>3</sup>;  
 7 - Este relatório somente pode ser reproduzido de forma completa;  
 8 - As atividades laboratoriais para realização das análises foram feitas nas dependências do laboratório matriz.  
**O laboratório não leva em consideração a incerteza de medição para declaração de conformidade.**

Aspecto Visual: LÍMPIDO

### DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

A amostra analisada apresentou resultados dos ensaios dentro dos limites recomendados pela NBR 10576: 2017.

### RECOMENDAÇÕES, OPINIÕES E INTERPRETAÇÕES



Normal

Recomendamos a retirada de uma nova amostra para análise após o período de um ano.

*Letícia*

Letícia Machado Silveira  
Supervisor Técnico (Signatário) CRQ 12201477

*André*

André Luiz C. R. de Sá  
Responsável Técnico CRQ 12100770

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos - FOR ACSMTZ088 Rev.03 - Ordem de serviços: 36071





## Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina



### Relatório de Análise de Físico-Químico em Óleo Mineral Nº 542414 A



IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA			
Cliente:	SM CONSTRUCAO E ENGENHARIA LTDA	Tag:	SEM INFORMAÇÃO
Endereço:	ST CENTRAL QD 56 LT 5, BRASÍLIA, Distrito Federal	Subestação:	SEM INFORMAÇÃO
Contatos:	Tel: (61) 99838-5699	Nº da amostra:	542414
Proprietário:	TRE-SC	Temperatura °C:	
Número de série:	49366	Tipo óleo:	MINERAL
Equipamento:	TRANSFORMADOR	Data da entrada:	12/01/2026
Fabricante:	SEM INFORMAÇÃO	Data da análise:	19/01/2026
Máx. potência(kVA):	500.0	Data da finalização:	19/01/2026
Máx. tensão(kV):	13.80	Amostrador: <sup>1</sup>	Cliente
Ano fabricação:	1987	Comutação:	
Volume de óleo (L):	457.00	Equipamento Energizado:	
		OS do Cliente:	

#### Ensaio de Rigidez Dielétrica - Dados Brutos

Método do ensaio: NBR 60156:2019  
 Eletrodo: tipo calota  
 Distância entre os eletrodos: 2,5mm  
 Gradiente de tensão: 2,0kV/s  
 Frequência do ensaio: 60Hz

Resultados		
Parâmetro	Unidade	Resultado
Temp. amostra no Ensaio	°C	25
Ruptura Dielétrica Leitura 1	kV	49,6
Ruptura Dielétrica Leitura 2	kV	43,0
Ruptura Dielétrica Leitura 3	kV	36,4
Ruptura Dielétrica Leitura 4	kV	44,4
Ruptura Dielétrica Leitura 5	kV	36,9
Ruptura Dielétrica Leitura 6	kV	39,3
Média das Rupturas Dielétricas	kV	41

Letícia Machado Silveira  
 Supervisor Técnico (Signatário) CRQ 12201477

André Luiz C. R. de Sá  
 Responsável Técnico CRQ 12100770

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos - FOR ACSMTZ088 Rev.03 - Ordem de serviços: 36071