

# Estudo Técnico Preliminar 4/2021

## 1. Informações Básicas

Número do processo: 23347.008577.2020-04

## 2. Descrição da necessidade

O *Campus* Campo Grande do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul é atendido em média tensão 13,8kV pela concessionária Energisa a partir de uma subestação abrigada de medição e proteção com entrada e saída subterrâneas e três subestações abrigadas de transformação.

A aquisição e instalação de um novo transformador é necessária devido ao constante vazamento de óleo isolante resultante das perdas excessivas no núcleo e enrolamentos do atual transformador trifásico 300kVA 13,8kV-220/127V (nº série 143501) localizado na cabine de transformação 3 (atrás do Bloco E) do *Campus* Campo Grande, sendo onerosa a reforma do mesmo em comparação ao custo de um novo devido a estes problemas serem de ordem construtiva.

Este problema já foi relatado anteriormente em 2016, resultando no processo 23347.000501.2017-27 (Aquisição de transformadores para o *Campus* Campo Grande do IFMS) que envolveu a aquisição de dois transformadores trifásicos a óleo de 300kVA 13,8kV-220/127V instalados nas cabines de transformação 1 (entre os Blocos A e D) e transformação 2 (entre os Blocos B e C) por meio do Contrato RT 02/2017.

No entanto, neste Contrato RT 02/2017 citado, não foi realizada a substituição do transformador da cabine de transformação 3 (atrás do Bloco E), sendo necessário que isto ocorra devido aos riscos tanto com relação a falta de fornecimento de energia ao Bloco E, danos resultantes na rede de média tensão interna do *campus* e risco de explosão em função da grande quantidade de calor gerado pelas perdas acima dos valores permitidos por norma.

## 3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Direção de Administração do Campus Campo Grande do IFMS	João Otávio Cenedezi Pimenta

## 4. Descrição dos Requisitos da Contratação

Considerando a Norma Técnica nº 37/2013 (Subestação elétrica) do CBMMS (Corpo de Bombeiros Militar de MS), as exigências mínimas estabelecidas no item 5.5.1 para subestações do tipo convencional são as seguintes:

- Via de acesso para veículos de emergência;
- Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão;
- Bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção (separadora de água/óleo) de óleo mineral isolante;

- Extintores portáteis e sobrerrodas;
- Sinalização de incêndio;
- Sistema de resfriamento por linhas manuais, que deve atender aos parâmetros da NT 25;
- Resfriamento por sistema fixo automático deve atender aos parâmetros da NBR 8674 /05 –Execução de sistema fixos automáticos de proteção contra incêndio, com água nebulizada para transformadores e reatores de potência;
- Sistema de proteção por espuma para tanque do transformador ou bacia de contenção de óleo isolante com capacidade maior que 20 m<sup>3</sup>, de acordo com os parâmetros da NT 25.

Para o caso da subestação de transformação 3 existente com utilização de transformador à óleo isolante, não se aplicaria apenas a proteção por espuma para a bacia de contenção de óleo isolante devido a sua capacidade ser inferior a 20 m<sup>3</sup>. No entanto, serão necessárias a construção de uma bacia de captação com sistema de drenagem interligado à caixa de contenção e a instalação do resfriamento por sistema fixo automático.

Considerando a possibilidade de utilização de transformador do tipo a seco devido a subestação de transformação 3 ser abrigada, a Norma Técnica nº 37/2013 (Subestação elétrica) do CBMMS estabelece as seguintes exigências para subestações do tipo a seco:

- Vias de acesso para veículos de emergência;
- Parede corta-fogo em transformadores, reatores de potência e reguladores de tensão;
- Extintores portáteis e sobrerrodas;
- Sinalização de incêndio.

Sendo assim, para atendimento as exigências do CBMMS no caso de subestação do tipo a seco, não seriam necessárias adequações na infraestrutura da subestação de transformação 3 existente. No entanto, a única exigência seria a aquisição de um transformador do tipo a seco que possui um custo mais elevado em relação ao com óleo isolante, mas que possui vantagens com relação a manutenção, segurança e risco ambiental.

Além disso, o projeto original para a rede de média tensão do *Campus* Campo Grande considerava um transformador trifásico de 225kVA para a subestação de transformação 3. Apesar do trafo existente ser de 300kVA, poderia ser instalado um de menor capacidade com 225kVA sem comprometimento das cargas alimentadas atualmente. O correto dimensionamento do transformador é importante, pois quando ocorre o seu superdimensionamento em relação as cargas alimentadas, existe um maior consumo de energia reativa em relação à energia ativa, acarretando assim em um baixo fator de potência que resulta em cobranças na fatura de energia elétrica por excesso de energia reativa.

## 5. Levantamento de Mercado

Considerando que a subestação de transformação 3 é do tipo abrigada, existem as seguintes opções de transformadores que podem ser instalados:

- **Transformador de potência do tipo a óleo isolante:** Seus enrolamentos e núcleo de ferro estão imersos em um tanque com óleo mineral que tem a função de isolar e resfriar este núcleo. A sua caixa é completamente vedada e composta por aletas que tem a finalidade de realizar a troca de calor com o meio ambiente por condução e convecção. Este óleo mineral deve ser constantemente monitorado através de uma análise cromatográfica, onde o principal índice a ser avaliado será sempre a sua rigidez dielétrica, além de outros indicativos

de sua qualidade como índice de neutralização, teor de água e tensão interfacial, mantendo sempre o isolamento entre as bobinas e a entre a sua carcaça dentro dos padrões exigidos por norma. Deve ser construído em conformidade com a norma técnica ABNT NBR 5440: 2014.

- **Transformador de potência do tipo a seco:** A isolação entre as bobinas e entre a carcaça deste tipo de transformador é realizada por uma resina em epóxi. Este tipo de isolamento o possibilita ser utilizado em ambientes internos, mas exige-se maior circulação de ar para sua refrigeração. Sendo assim, o monitoramento da temperatura em seu núcleo deve ser constante. Deve ser construído em conformidade com a norma técnica ABNT NBR 5356-11: 2016.

A tabela comparativa a seguir apresenta as principais características de cada tipo de transformador.

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>TRANSFORMADOR A ÓLEO ISOLANTE</b>	<b>TRANSFORMADOR A SECO</b>
<b>ISOLAÇÃO</b>	Óleo isolante	Resina epóxi
<b>MANUTENÇÃO</b>	Deve ser periódica, necessitando de substituição/tratamento de óleo isolante, juntas, guarnições e acessórios	Menor custo de manutenção
<b>VIDA ÚTIL</b>	30 anos	30 anos ou superior
<b>OBRAS CIVIS</b>	Demanda medidas de combate a incêndio e bacia para contenção do óleo isolante em caso de vazamento	Pode demandar melhorias para assegurar uma ventilação natural apropriada
<b>SEGURANÇA</b>	Risco de explosão e incêndio, vazamentos do óleo isolante e contaminação do meio ambiente	Ausência de risco de explosão e difícil combustão, podendo ser instalado próximo a centros de cargas e com grande fluxo de pessoas
<b>PROTEÇÃO</b>	Dispositivo para alívio de pressão ocasionado por sobretemperatura	Relé de proteção térmica dos enrolamentos
<b>RESTRICÇÕES AMBIENTAIS</b>	Risco de contaminação pelo vazamento do líquido isolante	Sem risco de contaminação
<b>AMBIENTE</b>	Ambientes internos ou externos	Recomendado para ambientes internos

A seguir é apresentado uma comparação de custo entre transformadores trifásicos 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz do tipo a seco e do tipo a óleo isolante.

DESCRIÇÃO	UN.	VALOR UNIT. (R\$)	REFERÊNCIA
Transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz, classe 15kV, a seco, incluso estrutura com rodas, sensores de temperatura e controlador de temperatura, conforme ABNT NBR 5356-11:2016 (Transformadores de potência Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação).	pç	R\$ 42.509,27	Orçamentos de Mercado (SETEMBRO /2021)
Transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz, classe 15kV, imerso em óleo mineral isolante, conforme ABNT NBR 5440:2014 (Transformadores para redes aéreas de distribuição).	pç	R\$ 26.600,00	Boletim de Preços SindusConMS (Setembro e Outubro/2021) - Item 22.329

Conforme a Norma Técnica nº 37/2013 (Subestação elétrica) do CBMMS, no caso de utilização de transformadores do tipo a óleo isolante, é exigida a instalação de sistema fixo automático de proteção contra incêndio com água nebulizada. Para obter o custo desta instalação na subestação de transformação 3, será necessário primeiramente a elaboração de um projeto específico para este sistema a ser apresentado também ao Corpo de Bombeiros. No entanto, é possível identificar as características a seguir para este tipo de sistema de proteção contra incêndio.

- Sistemas de água nebulizada são compostos por grande quantidade de componentes elétricos e mecânicos sensíveis.
- Sistemas ativos de combate a incêndio demandam manutenções periódicas por equipes especializadas.
- Necessidade de execução periódica de testes de vazão em sistemas de água nebulizada, podendo ser executados sobre os transformadores caso a sua remoção seja inviável e que precisarão ser desenergizados.
- Sistemas de água nebulizada se tornam indispensáveis no caso de subestações ao tempo, onde não existe a opção de serem utilizados transformadores a seco.

Com relação a manutenção, os transformadores do tipo a seco requerem pouca manutenção, sendo recomendado fazer uma inspeção visual no equipamento em períodos de 12 meses, além dos ensaios recomendados pela ABNT NBR 5356-1/11. No caso dos transformadores imersos em líquido isolante, é recomendado inspeções programadas em períodos de 6 meses para verificação do nível e realização da análise do óleo isolante que poderá necessitar de tratamento ou substituição, exame dos isoladores e exame de estanqueidade, além dos ensaios recomendados pela ABNT NBR 5356-1/5.

## 6. Descrição da solução como um todo

Considerando as características atuais da subestação de transformação 3, a Norma Técnica nº 37 /2013 (Subestação elétrica) do CBMMS e as normas técnicas ABNT NBR 5356-11:2016 (Transformadores de potência - Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação) e ABNT NBR 5356-1:2007 (Transformadores de Potência - Parte 1: Generalidades), é possível identificar as seguintes vantagens e desvantagens para os transformadores do tipo a óleo isolante e a seco conforme a tabela comparativa a seguir em relação a subestação de transformação 3.

TIPO DE TRANSFORMADOR	VANTAGENS	DESVANTAGENS
<b>IMERSO EM ÓLEO ISOLANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor custo de aquisição</li> <li>- Maior robustez em relação a exposição ao tempo e sujeira</li> <li>- Devido ao óleo isolante, possui melhor troca de calor com o ambiente para resfriamento do núcleo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior custo de manutenção devido a necessidade de análise periódica do óleo isolante, além dos ensaios recomendados pela norma técnica</li> <li>- Demanda a instalação de medidas de combate a incêndio com água nebulizada e bacia para contenção do óleo isolante em caso de vazamento</li> <li>- Risco de explosão, incêndio e contaminação do meio ambiente devido ao óleo isolante</li> </ul>
<b>A SECO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor custo de manutenção devido a realização de inspeção visual, além dos ensaios recomendados pela norma técnica</li> <li>- Não irá demandar medidas adicionais de combate a incêndio</li> <li>- Ausência de risco de explosão e difícil combustão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maior custo de aquisição</li> <li>- Não pode ser exposto ao tempo e sujeira</li> <li>- Demanda maior circulação de ar para resfriamento do núcleo, sendo necessário a instalação de sensores de temperatura para monitoramento</li> </ul>

Sendo assim, visando principalmente a segurança das pessoas que circulam ao redor devido a subestação de transformação 3 estar localizada próximo do bloco E e do estacionamento, e devido as informações apresentadas neste documento, a melhor solução nesta situação será a aquisição de um transformador do tipo a seco, **com os serviços correlatos**.

Abaixo, quadro com itens pretendidos para contratação:

ITEM	DESCRIÇÃO	
1	Descarga e instalação do transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz a seco com a realização de adequações no barramento de média tensão para interligação aos terminais primários, nos cabos de baixa tensão com instalação de suporte para interligação aos terminais secundários e aterramento do neutro e da estrutura do transformador. Incluso o fornecimento dos materiais necessários e não incluso o fornecimento do transformador.	<b>SERVIÇO (CUSTEIO)</b> 34% DO VALOR TOTAL ESTIMADO
2	Fornecimento de fusíveis HH In = 20A, 63kA 13,8kV (proteção do transformador a seco 225kVA), uso interno, para chave seccionadora.	
3	Fornecimento e substituição do disjuntor geral termomagnético tripolar caixa moldada de 800A do QGBT3 para 600A. Incluso o fornecimento do disjuntor tripolar caixa moldada de 600A 690V 50kA.	
4	Medição da resistência de isolamento nas muflas internas, isoladores, chaves seccionadoras, para-raios e transformadores existentes com megômetro digital certificado (Instrum DMG 10 Ki ou equivalente) e medição da resistência de contato nas chaves seccionadoras com microhmímetro digital certificado (Instrum Microhm 10i ou equivalente) com apresentação de relatório técnico das medições e cópia dos certificados de calibração válidos. Estes serviços são referentes a manutenção preventiva das subestações de transformação 1 (entre os Blocos A e D), 2 (entre os Blocos B e C) e 3 (atrás do Bloco E).	
5	Coleta de amostra do óleo isolante dos transformadores trifásicos 300kVA conforme a ABNT NBR 8840:2013 (Diretrizes para amostragem de líquidos isolantes) e realização das análises físico-química e cromatográfica com apresentação do resultado fornecido por laboratório credenciado com indicação da ação corretiva a ser realizada conforme a ABNT NBR 10576:2017 (Óleo mineral isolante de equipamentos elétricos - Diretrizes para supervisão e manutenção). Estes serviços são referentes a manutenção preventiva das subestações de transformação 1 (entre os Blocos A e D) e 2 (entre os Blocos B e C).	
6	Revisão do estudo de proteção conforme as exigência do Anexo II (Critérios mínimos para elaboração de estudos de proteção de sobrecorrentes para entradas de serviço com utilização de disjuntor de média tensão ou religador automático) da Norma Técnica da Energisa NDU-002/2019 (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária) e da Norma Técnica da Energisa NDU-015/2017 (Critérios para Conexão de Acessantes de Geração Distribuída - Conexão em Média Tensão).	
7	Fornecimento de transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz, classe 15kV, a seco, incluso estrutura com rodas, sensores de temperatura e controlador de temperatura, conforme ABNT NBR 5356-11:2016 (Transformadores de potência Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação) com garantia mínima de 24 meses contra defeitos de fabricação.	<b>BEM DE CAPITAL</b> 76% DO VALOR TOTAL ESTIMADO

## 7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas

Conforme a solução apresentada, será necessário o fornecimento de 1 (um) transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz, classe 15kV, a seco, incluso estrutura com rodas, sensores de temperatura e controlador de temperatura, conforme ABNT NBR 5356-11:2016 (Transformadores de potência Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação).

Além disso, considerando a redução da potência do transformador de 300kVA para 225kVA de forma a respeitar ao previsto inicialmente no projeto da rede de média tensão do *Campus* Campo Grande e sem prejuízo das cargas alimentadas atualmente pela subestação, serão necessários também os serviços listados a seguir, incluindo a manutenção preventiva das subestações de transformação 1 (entre os Blocos A e D), 2 (entre os Blocos B e C) e 3 (atrás do Bloco E).

- Descarga e instalação do transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz a seco com a realização de adequações no barramento de média tensão para interligação aos terminais primários, nos cabos de baixa tensão com instalação de suporte para interligação aos terminais secundários e aterramento do neutro e da estrutura do transformador.
- Fornecimento de fusíveis HH In = 20A, 63kA 13,8kV (proteção do transformador a seco 225kVA), uso interno, para chave seccionadora.
- Fornecimento e substituição do disjuntor geral termomagnético tripolar caixa moldada de 800A do QGBT3 para 600A.
- Medição da resistência de isolamento nas muflas internas, isoladores, chaves seccionadoras, para-raios e transformadores existentes com megômetro digital e medição da resistência de contato nas chaves seccionadoras com microhmímetro digital, incluso a apresentação de relatório técnico das medições realizadas. Estes serviços são referentes a manutenção preventiva das subestações de transformação 1 (entre os Blocos A e D), 2 (entre os Blocos B e C) e 3 (atrás do Bloco E).
- Coleta de amostra do óleo isolante dos transformadores trifásicos 300kVA conforme a ABNT NBR 8840:2013 (Diretrizes para amostragem de líquidos isolantes) e realização das análises físico-química e cromatográfica com apresentação do resultado fornecido por laboratório credenciado com indicação da ação corretiva a ser realizada conforme a ABNT NBR 10576:2017 (Óleo mineral isolante de equipamentos elétricos - Diretrizes para supervisão e manutenção). Estes serviços são referentes a manutenção preventiva das subestações de transformação 1 (entre os Blocos A e D) e 2 (entre os Blocos B e C).
- Revisão do estudo de proteção devido a substituição do transformador.

Com relação a segurança, deverão ser atendidas as normas regulamentadoras NR-6 (Equipamentos de proteção individual - EPI), NR-10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade) e NR-33 (Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados).

## 8. Estimativa do Valor da Contratação

**Valor (R\$):** 642,23

A tabela a seguir apresenta a descrição dos itens a serem considerados na contratação com os valores unitários e total de referência, obtidos a partir de orçamentos de mercado.

GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO	QTD.	MÉDIA DOS VALORES OBTIDOS	
				Valor Unitário	Valor Total
1	1	Descarga e instalação do transformador trifásico 225kVA 13,8kV 220/127V 60Hz a seco com a realização de adequações no barramento de média tensão para interligação aos terminais primários, nos cabos de baixa tensão com instalação de suporte para interligação aos terminais secundários e aterramento do neutro e da estrutura do transformador. Incluso o fornecimento dos materiais necessários e não incluso o fornecimento do transformador.	1	R\$ 3.687,64	R\$ 3.687,64
	2	Fornecimento de fusíveis HH In = 20A, 63kA 13,8kV (proteção do transformador a seco 225kVA), uso interno, para chave seccionadora.	6	R\$ 355,49	R\$ 2.132,94
	3	Fornecimento e substituição do disjuntor geral termomagnético tripolar caixa moldada de 800A do QGBT3 para 600A. Incluso o fornecimento do disjuntor tripolar caixa moldada de 600A 690V 50kA.	1	R\$ 3.523,77	R\$ 3.523,77
	4	Medição da resistência de isolamento nas mufas internas, isoladores, chaves seccionadoras, para-raios e transformadores existentes com megômetro digital certificado (Instrum DMG 10 Ki ou equivalente) e medição da resistência de contato nas chaves seccionadoras com microhmímetro digital certificado (Instrum Microhm 10i ou equivalente) com apresentação de relatório técnico das medições e cópia dos certificados de calibração válidos. Estes serviços são referentes a manutenção preventiva das subestações de transformação 1 (entre os Blocos A e D), 2 (entre os Blocos B e C) e 3 (atrás do Bloco E).	1	R\$ 5.022,41	R\$ 5.022,41
	5	Coleta de amostra do óleo isolante dos transformadores trifásicos 300kVA conforme a ABNT NBR 8840:2013 (Diretrizes para amostragem de líquidos isolantes) e realização das análises físico-química e cromatográfica com apresentação do resultado fornecido por laboratório credenciado com indicação da ação corretiva a ser realizada conforme a ABNT NBR 10576:2017 (Óleo mineral isolante de equipamentos elétricos - Diretrizes para supervisão e manutenção). Estes serviços são referentes a manutenção preventiva das subestações de transformação 1 (entre os Blocos A e D) e 2 (entre os Blocos B e C).	2	R\$ 2.090,37	R\$ 4.180,74
	6	Revisão do estudo de proteção conforme as exigências do Anexo II (Critérios mínimos para elaboração de estudos de proteção de sobrecorrentes para entradas de serviço com utilização de disjuntor de média tensão ou religador automático) da Norma Técnica da Energisa NDU-002/2019 (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária) e da Norma Técnica da Energisa NDU-015/2017 (Critérios para Conexão de Acessantes de Geração Distribuída - Conexão em Média Tensão).	1	R\$ 3.166,66	R\$ 3.166,66
<b>VALOR TOTAL POR EMPRESA</b>				<b>R\$</b>	<b>21.714,16</b>
GRUPO	ITEM	DESCRIÇÃO	QTD.	MÉDIA DOS VALORES OBTIDOS	
				Valor Unitário	Valor Total
1	7	Fornecimento de transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz, classe 15kV, a seco, incluso estrutura com rodas, sensores de temperatura e controlador de temperatura, conforme ABNT NBR 5356-11:2016 (Transformadores de potência Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação) com garantia mínima de 24 meses contra defeitos de fabricação.	1	R\$ 42.509,57	R\$ 42.509,57
<b>VALOR TOTAL POR EMPRESA</b>				<b>R\$</b>	<b>42.509,57</b>

O levantamento revelou que o valor máximo aceitável da licitação será de **R\$ 64.223,73**.

## 9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Na pretendida contratação acreditamos que seria desvantajoso para Administração Pública proceder com o parcelamento da solução, pois a prestação de serviços e o fornecimento do bem de capital estão correlacionados e guardam similaridade no mercado fornecedor (empresas prestam o serviço e fornecem o equipamento).



Ademais, ganha a Administração (princípio da economicidade) em gerir apenas um contrato, pois dentre outros fatores possibilitará a apuração de responsabilidades caso ocorra alguma inconformidade durante e posteriormente a execução dos serviços relacionados com a garantia do objeto.

Por fim, sugerimos o agrupamento dos itens em um único lote para que a pretendida contratação possa capturar as condicionantes acima expostas.

## 10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Após a conclusão do fornecimento e instalação dos materiais e equipamentos, é necessário a contratação de empresa especializada para manutenção preventiva da subestação de média tensão que deverá ocorrer periodicamente.

A partir da manutenção preventiva, que deverá avaliar as condições da instalação e dos equipamentos, poderá ocorrer a manutenção corretiva de forma programada com o objetivo de evitar dentro do possível a realização de manutenção corretiva emergencial, e desta forma garantir a segurança das pessoas e evitar danos às instalações e aos equipamentos alimentados pela subestação.

Registramos, por fim, que; devido a urgência, constatada pela equipe da Dirin/Prodi, na substituição da peça (até com risco de que incêndio) instruímos o Processo 23347.002520.2021-74 que trata do aluguel, por seis meses, de transformador para atender o Bloco E, até que o processo licitatório de aquisição da peça ficasse pronto.

## 11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

A presente contratação encontra respaldo institucional implícito, conforme Plano de Desenvolvimento Institucional do IFMS **PDI 2019-2023** – Macro objetivo 3 e 4, objetivos 3.2, 4.4.

Destaca-se também outro instrumento interno do IFMS: **Matriz de Contratações 2021** (Resolução Codir n.º 03, de 09 de junho de 2021 e Portaria IFMS 199, de 11 de março de 2021).

A aquisição do transformador segue inscritos no **Plano Geral de Compras – PGC 2021**, este último enviado ao Ministério de Economia.

## 12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Conforme as características apresentadas neste documento a respeito do transformador a seco, espera-se obter os seguintes ganhos diretos e indiretos com a solução adotada para esta contratação:

- Maior segurança as pessoas e edificações ao redor da subestação de transformação 3;
- Menor custo de manutenção em comparação aos transformadores imersos em óleo isolante;
- Não haverá a necessidade de adotar medidas adicionais de combate a incêndio;
- Ausência de risco de contaminação do meio ambiente pelo vazamento do líquido isolante se comparado aos transformadores imersos em óleo isolante.

### 13. Providências a serem Adotadas

Com relação as providências a serem adotadas para esta contratação é possível destacar as seguintes:

- Garantir o fornecimento do transformador trifásico 225kVA 13,8kV-220/127V 60Hz, classe 15kV, a seco, incluso estrutura com rodas, sensores de temperatura e controlador de temperatura, que esteja de acordo com a ABNT NBR 5356-11:2016 (Transformadores de potência Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação) contendo os relatórios de ensaios realizados pelo fabricante e verificar na descarga do equipamento se não existe quaisquer danos visíveis decorrentes do transporte.
- Realizar o desligamento da subestação de forma programada, segura e com tempo suficiente para possíveis imprevistos durante a adequação da instalação existente para recebimento do novo transformador.
- Exigir da empresa contratada que os serviços realizados na subestação ocorram com segurança, devendo ser atendidas as normas regulamentadoras NR-6 (Equipamentos de proteção individual - EPI), NR-10 (Segurança em instalações e serviços em eletricidade) e NR-33 (Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados).
- Posteriormente a execução dos serviços e energização do transformador, realizar as manutenções periódicas previstas pelo fabricante de forma a manter o adequado funcionamento do equipamento.

### 14. Possíveis Impactos Ambientais

Considerando que os transformadores a seco são fabricados em material isolante antichama e não líquido, e sendo essa a solução adotada nesta contratação, conseqüentemente não existe o risco de impactos ambientais em decorrência do vazamento de líquido isolante, incêndio ou explosões.

### 15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

#### 15.1. Justificativa da Viabilidade

- Maior segurança as pessoas e edificações ao redor da subestação de transformação 3;
- Menor custo de manutenção em comparação aos transformadores imersos em óleo isolante;
- Não haverá a necessidade de adotar medidas adicionais de combate a incêndio;
- Ausência de risco de contaminação do meio ambiente pelo vazamento do líquido isolante se comparado aos transformadores imersos em óleo isolante.

## 16. Responsáveis

ISABELA ADAMI FERREIRA

Administradora

JOÃO OTÁVIO CENEDEZI PIMENTA

Administrador

MARCOS ROBERTO OSHIRO

engenheiro

## Documento Digitalizado Público

**Estudo Técnico Preliminar 04/2021 - ETP Digital - Comprasnet - Concluído - Contratação para fornecimento e instalação de transformador de distribuição trifásico 300 KVA 13,8 KV-220/127V 60Hz, classe 15 Kv**

Estudo Técnico Preliminar 04/2021 - ETP Digital - Comprasnet - Concluído - Contratação para  
**Assunto:** fornecimento e instalação de transformador de distribuição trifásico 300 KVA 13,8 KV-220/127V 60Hz, classe 15 Kv

**Assinado por:** Isabela Ferreira

**Tipo do Documento:** Estudo Preliminar

**Situação:** Finalizado

**Nível de Acesso:** Público

**Tipo do Conferência:** Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- **Isabela Adami Ferreira, AUXILIAR DE GABINETE - FG2 - CG-ADIRA**, em 18/10/2021 09:30:00.

Este documento foi armazenado no SUAP em 18/10/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifms.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 285673

**Código de Autenticação:** cfb8961033

