


ÍNDICE

1	MACRO ESCOPO E CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA	1
2	SUBESTAÇÕES	2
2.1	SE OURO FINO 1.....	2
3	TELECOMUNICAÇÕES	14

 Distribuição S.A.		MODERNIZAÇÃO E DIGITALIZAÇÃO DA SE OURO FINO 1	CLASSIFICAÇÃO INFORMAÇÃO PÚBLICO	Identificação do documento
				PMI-SE01-0001
DATA	25/04/2023			

1 MACRO ESCOPO E CONFIGURAÇÃO DO SISTEMA

SE Ouro Fino 1:

- Ampliação e reforma da subestação com melhorias e substituição de equipamentos diversos no arranjo de 138 kV;
- Modernização e digitalização da SE;
- Construção de muro com concertina no restante do perímetro da SE e obras civis para melhoria do sistema de drenagem da SE.
- Sistema de telecomunicações para atendimento ao plano.

A configuração do sistema está apresentada no croqui a seguir:

Configuração Planejada

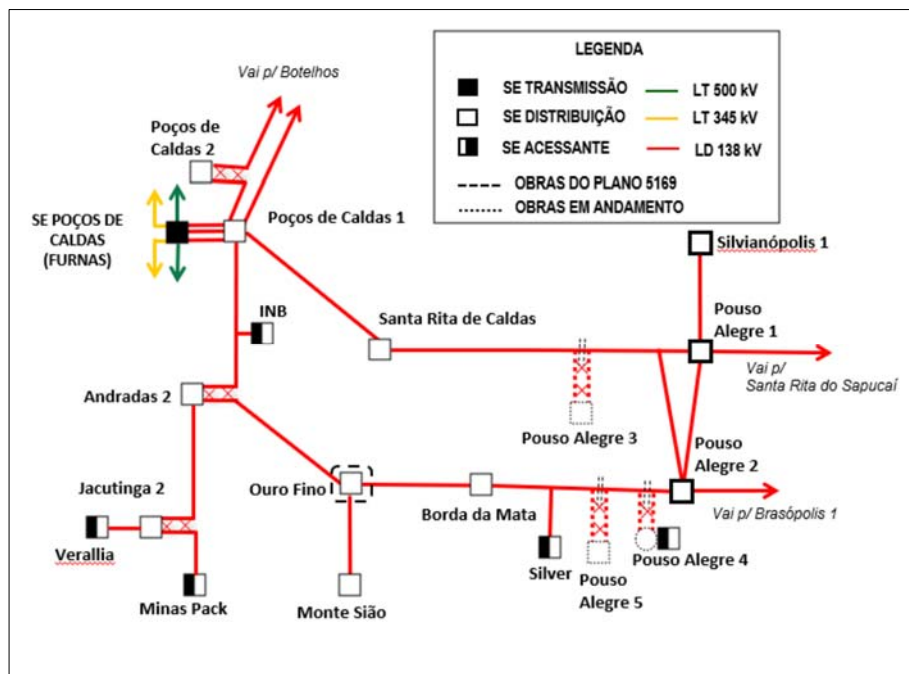


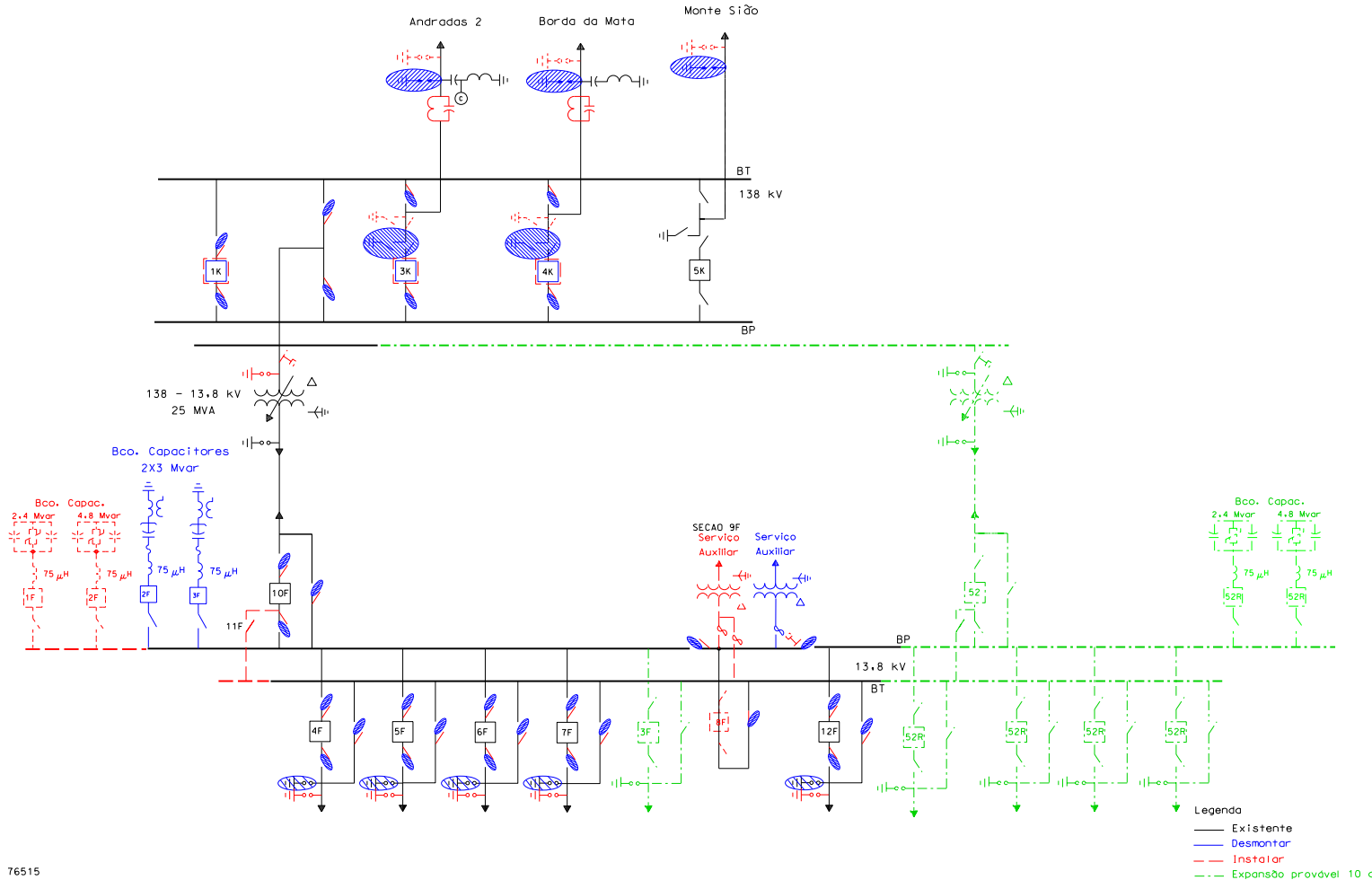
Figura 01 – Configuração planejada do sistema da região

2 SUBESTAÇÃO

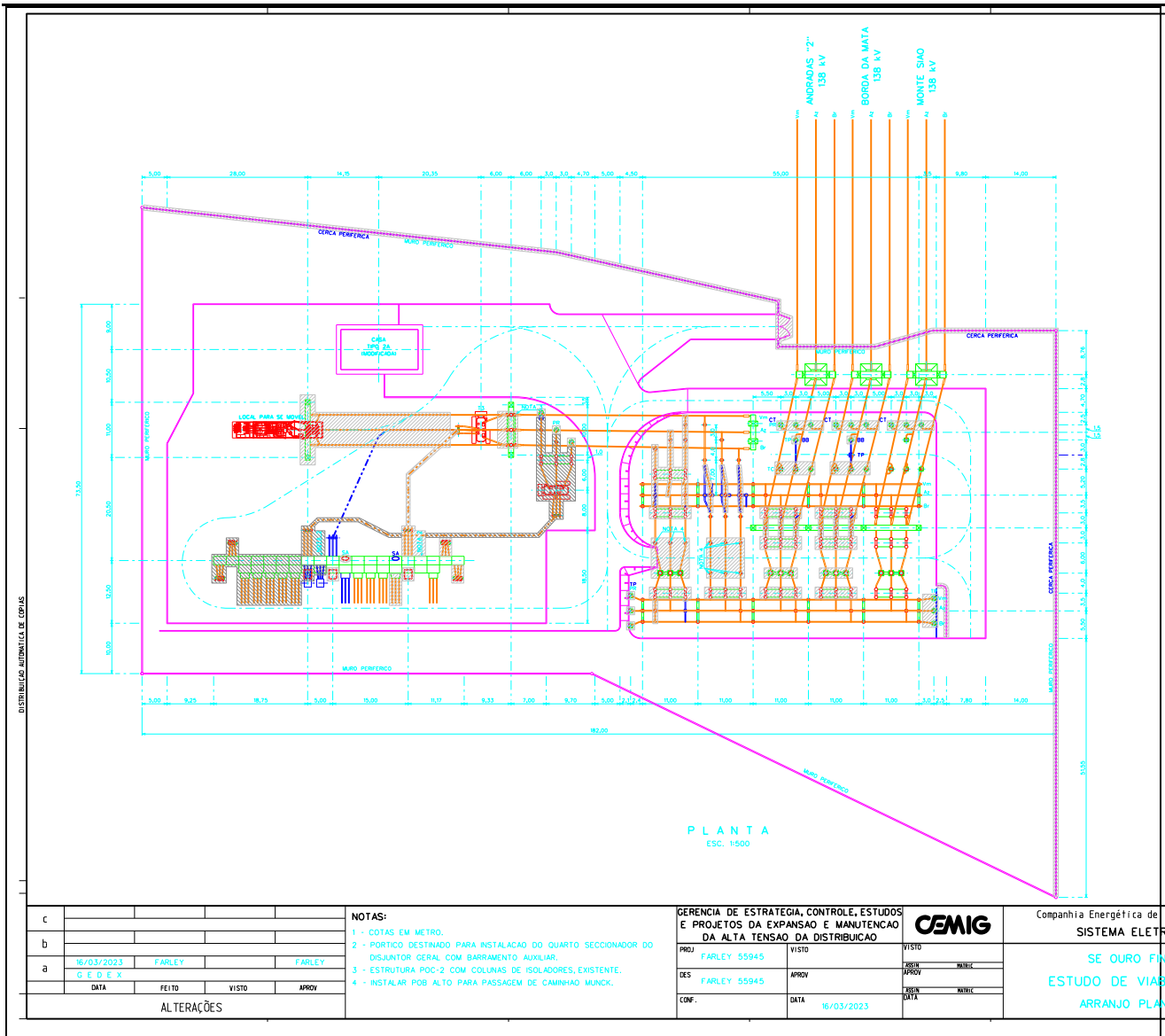
2.1 SE OURO FINO 1

2.1.1 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

Após as obras a subestação possuirá a seguinte configuração:



OBSERVAÇÃO: Os equipamentos primários indicados na etapa futura (em verde na figura) não fazem parte do escopo. No entanto, o SAS (Sistema de Automação) deve ser dimensionado e fornecido para atendimento a essa expansão.



Vista do Arranjo Referencial – SE Ouro Fino 1

2.1.2 PREMISSAS ESPECÍFICAS

- A solução de automação consistirá na implantação de um novo sistema digital (SAS), preferencialmente a ser fornecido como parte integrante de um MUOP (Módulo Unitário de Controle e Proteção);
- Deverá ser prevista a construção de novas canaletas para integração dos equipamentos de pátio com o MUOP;
- Construção de canaletas para a interligação entre casa de controle existente e o MUOP;
- Terraplenagem, nivelamento e execução de fundações para instalação de MUOP;
- Ampliação da malha de aterramento para o local onde será instalado o MUOP;

- Instalação de meio fio delimitando a nova área da SE próxima ao MUCP;
- Deverá ser reformado o muro na parte superior da subestação e construído um muro com concertina no restante do perímetro da subestação para reduzir incidência de furtos de cabos;
- Deverá ser feito obras civis e melhoria no sistema de drenagem na parte interior e superior da SE onde o muro foi danificado pelas águas pluviais;

2.1.3 ESCOPO DA OBRA

O escopo da obra para modernização e digitalização da SE Ouro Fino 1 compreendem:

- Elaboração e aprovação do projeto executivo;
- Aquisição de materiais e equipamentos;
- Execução de obra civil e infraestrutura compreendendo:
 - » Remoção de brita para execução dos serviços e posterior recomposição;
 - » Reconstrução/reforma de aproximadamente **370 metros de muro periférico**, sendo:
 - 300 metros em substituição a cerca (frontal e lateral esquerda)
 - 20 metros em substituição a cerca (região das saídas dos alimentadores)
 - 50 metros em substituição ao trecho do muro com avarias.
 - » Substituição do portão por um portão de chapa;
 - » Pintura e reforma de toda a casa de controle;
 - » Construção de novas canaletas no pátio e na casa de controle para lançamento dos novos cabos de controle;
 - » Instalação de eletrodutos e interligação com a canaletas de cabos;
 - » Remoção de brita para execução dos serviços e posterior recomposição;
 - » Construção de bases e fundações para novas estruturas e equipamentos de 138 kV e de 13,8 kV;
 - » Interligação das estruturas e equipamentos à malha de aterramento (“rabichos”);
 - » Adequação do sistema de drenagem e escoamento de água pluvial, se necessário;
 - » Adequação de Sistema de Proteção e Combate a Incêndio e Pânico – SPCIP, adequando a subestação aos padrões do corpo de bombeiros e obtenção de novo AVCB;

- » Interligação das estruturas e equipamentos à malha de aterramento (“rabichos”);
- » Reforço de canaletas na área de trânsito de veículos;
- » Substituição de 50 tampas de canaletas de concreto no pátio da subestação que eventualmente estejam danificadas;
- » Substituição das tomadas de pátio conforme padrão CEMIG, conforme ET ER/SE-167;
- » Instalação de caixas de folga para lançamento de cabos de fibras-ópticas no pátio da subestação, seguindo as diretrizes do documento 22000-PE/LS-326;
- » Adequação do sistema de drenagem e escoamento de água pluvial, composto de:
 - Interligar a escada hidráulica à rede de drenagem do pátio da subestação. utilizar tubulação aprox. 50 m \varnothing 30 cm
 - Substituir aproximadamente 65 m de tubulação no pátio \varnothing 20 e \varnothing 30 por \varnothing 40
- » Obras de contenção/prevenção na região do muro com avarias, compreendendo:
 - Remover terra/entulho acumulados em trecho do muro no alinhamento m5-m6 aproximadamente 50 m pois o muro não é dimensionado como arrimo:



Figura 02 – Trecho do muro para ser removido terra/entulho

- Executar canaleta externa no pé do muro seguindo seu alinhamento M5-M6, aproximadamente 80 m:



Figura 03 – Local a ser construído canaleta

- o Executar caixa coletora em região de menor cota em trecho de rua c/ aproximadamente 35 m localizada entre a rua José Darcílio Elias e o muro da subestação. executar também saída d'água padrão c/ grade em 2 tramos do muro nesta região:



Figura 04 – Local a ser construído caixa coletora.

- o Executar no trecho indicado junto à rua José Darcílio Elias ondulação (quebramolas) c/ aproximadamente 12 m p/ evitar maiores contribuições de água pluvial

da rua José Darcílio Elias em direção ao trecho de rua e conseqüentemente em direção ao muro da subestação:



Figura 05 – Local a ser construído quebra-molas.

- Executar valeta e caixas coletoras junto ao muro em trecho de saída dos alimentadores e saídas d'água padrão grade. Executar no talude da subestação escada hidráulica que deverá ser interligada à drenagem de pátio da subestação:



Figura 06 – Local do muro a ser construído valas e caixas coletoras de água.

- » Executar sarjeta dupla c/ septos de saídas d'água em trechos de muro onde necessário de acordo c/ projeto específico de drenagem. Considerar aproximadamente 200 m de sarjeta dupla.
- » Substituição do sistema de iluminação para luminárias do tipo LED e das tomadas de pátio para o novo padrão da 22000-ER/SE-167
- » Demolição/arrasamento de 11 bases/fundações sem uso pela retirada dos equipamentos em obras anteriores;
- Montagem de equipamentos e materiais do pátio compreendendo:

» **Adequação no vão 1K - Vão de transferência de barras**, compreendendo:

- Substituição de 01(um) disjuntor (1K4);
- Substituição das 02 (duas) chaves seccionadoras tripolares sem LT (1K3 e 1K5);

Obs: Substituir os 06 POBs por POBs altos para passagem de caminhão MUNCK.

» **Adequação no vão 2K - Vão de alimentação da barra dos transformadores**, compreendendo:

- Substituição de 02 (dois) seccionadores tripolares sem LT (2K3 e 2K6);

Obs: a chave 2K6 deve ser desmontada e a nova será montada em nova posição: colocar no lugar 03 POBs para sustentação do tubo direcionando para o ponto de relocação conforme arranjo.

» **Adequação no vão 3K – Vão da LD Poços de Caldas 1 (Via Andradas 2)**, compreendendo:

- Substituição de 03 (três) centelhadores por para-raios;
- Substituição de 03 (três) TCs;
- Instalação de 01 (um) TP novo no local da Bobina de bloqueio;
- Substituição de 01 (um) disjuntor (3K4);
- Substituição de 02 (dois) seccionadores tripolares sem LT (3K3 e 3K5);
- Substituição de 01 (um) seccionador tripolar e de sua LT(3K6/3K6T);
- Desmontagem de 01 (uma) bobina de bloqueio e seu TP (Fase AZ);

Obs.: 1 – O TP novo deverá ser instalado na mesma posição do Bobina de Bloqueio a ser desmontado.

2 - Deve ser instalado coluna de isoladores para cada fase sob a viga do pórtico de 138 kv e instalado jump do isolador do cabo até as chaves conforme padrão de projeto eletromecânico e arranjo de viabilidade.

» **Adequação no vão 4K – Vão da LD Borda da Mata**, compreendendo:

- Substituição de 03 (três) centelhadores por para-raios;
- Substituição de 03 (três) TCs;
- Instalação de 01 (um) TP novo;
- Substituição de 01 (um) disjuntor (4K4);
- Substituição de 02 (dois) seccionadores tripolares sem LT (4K3 e 4K5);
- Substituição de 01 (um) seccionador tripolar e de sua LT(4K6/4K6T);
- Desmontagem de 01 (uma) bobina de bloqueio e seu TP (Fase AZ);

Obs.: O TP novo deverá ser instalado na mesma posição do Bobina de Bloqueio a ser desmontado.

Obs.: Deve ser instalado coluna de isoladores para cada fase sob a viga do pórtico de 138 kv e instalado jump do isolador do cabo até as chaves conforme padrão de projeto eletromecânico e arranjo de viabilidade.

-
- » **Adequação no vão 5K – Vão da LD Monte Sião**, compreendendo:
 - Substituição de 03 (três) centelhadores por para-raios;
Obs.: Deve ser instalado coluna de isoladores para cada fase sob a viga do pórtico de 138 kV e instalado jump do isolador do cabo até as chaves conforme padrão de projeto eletromecânico e arranjo de viabilidade.
 - » **Adequação no Barramento principal - Barra (nº 1)**, compreendendo:
 - Substituição de 03 (três) TPs;
 - Instalação de 03 (três) Para-raios 138 kV
Obs.: Os TPs devem ser realocados para a outra posição do barramento conforme arranjo.
Obs.: Os PRs devem ser instalados onde estavam alocados os TPs.
 - » **Adequações na Barra do transformador (nº 2)**, compreendendo:
 - Prolongamento do barramento para possibilitar utilização de móvel na subestação;
 - Substituição de três para-raios;
Obs.: o PR da fase vermelha deve ser deslocado conforme arranjo e construída nova fundação.
 - » **Adequações na seção do Transformador T3**, compreendendo:
 - Substituição do cabo isolado até à nova seção do disjuntor geral do Trafo;
 - Instalação de chave seccionadora tripolar 138 kV motorizada com suporte a corrente de magnetização.
 - » **Adequação nos barramentos de 13,8 kV - Barra Principal e de Transferência**
 - Desmontagem do transformador de 5 kVA, 01 (uma) chave seccionadora monopolar(9F6) e 01 (um) conjunto de três chaves fusíveis (9F8);
 - Instalação de 03(três) TP's;
 - Substituição de 01(uma) chave seccionadora tripolar (**2F0**);
 - Substituição de 01(uma) chave seccionadora monopolar (**1F0**) por uma motorizada;
 - » **Construção de um banco de capacitor de 2,4 kVAr seção 1F**, compreendendo:
 - Construção de pórticos EA7 e PA7, estruturas de suporte de barramentos e equipamentos, barramentos, isoladores, rabichos, conectores e demais miscelâneas para montagem;
 - Montagem de uma seção completa de **banco de capacitores 2,4 MVar**, composto por três seccionadores monoplares, três reatores de amortecimento, um religador, um TC de neutro, três para-raios e 06 (seis) unidades capacitivas de 400 kVar e estrutura de elevação.
 - » **Construção de um banco de capacitor de 4,8 kVAr seção 2F**, compreendendo:
 - Construção de pórticos EA7 e PA7, estruturas de suporte de barramentos e equipamentos, barramentos, isoladores, rabichos, conectores e demais miscelâneas para montagem;
 - Montagem de uma seção completa de **banco de capacitores 4,8 MVar**, composto por três seccionadores monoplares, três reatores de amortecimento, um religador,
-

um TC de neutro, três para-raios e 12 (doze) unidades capacitivas de 400 kVar e estrutura de elevação.

- » **Adequação da seção 3F** – Seção de alimentador de 13,8 kV, compreendendo:
 - Substituição de 03 (três) para-raios.
 - Substituição de 06 (seis) seccionadores monopulares e 01 (um) seccionador tripolar;
 - Montagem do religador de 13,8 kV, a ser fornecido pela Cemig;
 - Montagem de 03(três) TCs, a serem fornecidos pela Cemig.

- » **Adequação da seção 4F** – Seção do **4º seccionador** do disjuntor geral do Trafo T3, compreendendo:
 - Instalação de 01 (um) seccionador tripolar no vão 4F para a função de 4º seccionador do Trafo T3;

- » **Adequação da seção 5F** – Nova seção do **disjuntor geral do Trafo T3**, compreendendo:
 - Instalação de 01 (um) cubículo para disjuntor geral de MT (5F4);
 - Instalação de 02(dois) seccionadores tripolares (F3 e F6);
 - Instalação de 03 (um) seccionadores monopulares (F5).

- » **Adequação da seção 6F** – Desmontagem do atual serviço auxiliar e Seção de alimentador de 13,8 kV, compreendendo:
 - Desmontagem da seção de serviços auxiliares no vão **9F**, contemplando a desmontagem do transformador de serviços auxiliares de 30 kVA(**T-101**), três chaves fusíveis (**9F9**) e respectivos cartuchos;
 - Instalação de 03 (três) para-raios.
 - Instalação de 06 (seis) seccionadores monopulares e 01 (um) seccionador tripolar;
 - Montagem do religador de 13,8 kV, a ser fornecido pela Cemig;
 - Montagem de 03 (três) TCs.

- » **Adequação da seção 7F** – Seção de alimentador de 13,8 kV, compreendendo:
 - Substituição de 03 (três) para-raios.
 - Substituição de 06 (seis) seccionadores monopulares e 01 (um) seccionador tripolar;
 - Montagem do religador de 13,8 kV, a ser fornecido pela Cemig;
 - Montagem de 03(três) TCs, a serem fornecidos pela Cemig.

- » **Adequação da seção 8F** – Seção de alimentador de 13,8 kV, compreendendo:
 - Substituição de 03 (três) para-raios.
 - Substituição de 06 (seis) seccionadores monopulares e 01 (um) seccionador tripolar;
 - Montagem do religador de 13,8 kV, a ser fornecido pela Cemig;
 - Montagem de 03(três) TCs, a serem fornecidos pela Cemig.

- » **Adequação da seção 9F** – Seção de alimentador de 13,8 kV, compreendendo:

-
- Substituição de 03 (três) para-raios.
 - Substituição de 06 (seis) seccionadores monopolares e 01 (um) seccionador tripolar;
 - Montagem do religador de 13,8 kV, a ser fornecido pela Cemig;
 - Montagem de 03(três) TCs, a serem fornecidos pela Cemig.
- » **Adequação da seção 10F** – Desmontagem da atual seção do disjuntor geral e instalação do serviço auxiliar no padrão atual, compreendendo:
- Desmontagem de 03(três) para-raios;
 - Desmontagem de 06(seis) seccionadores monopolares;
 - Desmontagem de 01 (um) seccionador tripolar;
 - Desmontagem de 03 (três) TCs;
 - Desmontagem do religador;
 - Montagem da seção de serviços auxiliares, contemplando **01 (um) transformador trifásico, 13800+2x2,5% - 220/127 V**, com potência mínima de **150 kVA**, isolamento a óleo, interligado aos disjuntores através de cabos isolados;
 - Instalação de dois conjuntos de três chaves fusíveis e respectivos cartuchos para o Trafo de SA;
- » **Adequação da seção 11F** – Desmontagem da seção do disjuntor geral do Trafo e instalação de **seção de transferência de barras** com religador, compreendendo:
- Substituição de 03(três) seccionadores monopolares;
 - Instalação de 03(três) seccionadores monopolares;
 - Instalação de um novo religador de 13,8 kV, a cargo do fornecedor;
 - Desmontagem de 02 (dois) seccionadores tripolares (4F6 e 4F3);
 - Instalação de 03 (três) TCs;
- » **Adequação na seção 3F de 13,8 kV** – Desmontagem do **banco de capacitor(C2)**, compreendendo:
- Desmontagem dos equipamentos da atual seção de **banco de capacitor C2** do vão **3F**, composto por 01 (um) seccionador monopolar (**3FC2**), um religador (**3F4**), 03 reatores, 03 para-raios, um TC e 30 unidades capacitivas de 100 kvar;
- » **Adequação na seção 2F de 13,8 kV** – Desmontagem do **banco de capacitor(C1)**, compreendendo:
- Desmontagem dos equipamentos da atual seção de **banco de capacitor C1** do vão **2F**, composto por 01 (um) seccionador monopolar (**2FC1**), um religador (**2F4**), 03 reatores, 03 para-raios, um TC e 30 unidades capacitivas de 100 kvar;
- » Lançamento e conexão de cabos de proteção e controle entre o pátio e a casa de controle;
- Montagem e desmontagem de equipamentos e materiais secundários:

- » Instalação de 1 (um) Sistema de Automação de Subestações, conforme “Especificação Técnica – Sistema de Automação de Subestações” - 02.111-OP/AP-198, composto de composto por:
- 1 (um) Painel da Unidade Central de Controle – PUCC, contendo:
 - UCC do SSCP (IEC 61850);
 - Switches da rede de proteção e controle (IEC 61850);
 - GPS.
 - 1 (um) Painel de IHM (PIHM), contendo:
 - 1 (um) IMH Local (Notebook);
 - 1 (um) computador robusto para oscilografia (concentrador de oscilografia);
 - 1 (um) Terminal Server.
 - 01 (um) painel PSCPD para seção de LD 138 kV **Andradas 2**, contendo dois relés de proteção de distância (**função principal 21/21N e adicionais 67/67N/67Q, 25, 50D, 79 e 81**) e controle do disjuntor 138 kV de transferência;
 - 01 (um) painel PSCPD para seção de LD 138 kV **Borda da Mata 1**, contendo dois relés de proteção de distância (**função principal 21/21N e adicionais 67/67N/67Q, 25, 50D, 79 e 81**);
 - 01 (um) painel PSCPD para seção de LD 138 kV **Monte Sião 1**, contendo dois relés de proteção de distância (**função principal 21/21N e adicionais 67/67N/67Q, 25, 50D, 79 e 81**);
 - 01 (um) painel PSCPD para o transformador **T3 (existente)**, 138-13,8 kV, contendo dois relés de proteção diferencial (**função principal 87T e adicionais 87N, 51, 51G1, 51G2, 59/59N, 50AT, 81 e 50D**), controle da chave motorizada do primário, controle do disjuntor geral de 13,8 kV do secundário e controle da chave motorizada 1F0 do barramento de 13,8kV;
 - 01 (um) painel PSCPD para o transformador (**futuro**), 138-13,8 kV, contendo dois relés de proteção diferencial (**função principal 87T e adicionais 87N, 51, 51G1, 51G2, 59/59N, 50AT, 81 e 50D**), controle da chave motorizada do primário(futuro) e controle do disjuntor geral de 13,8 kV do secundário;
 - 01 (um) painel PSCPD para os dois bancos de capacitores (**C1 e C2**) de 13,8 kV, contendo dois relés de desequilíbrio de corrente (**função principal 61 e adicionais 27 e 59**) e dois controladores automáticos de banco de capacitores.

Obs.: As funções 50/51, 50/51N devem ser habilitadas nas proteções dos religadores de manobra dos bancos;

-
- 01 (um) painel PSCPD para os dois bancos de capacitores (**futuros**) de 13,8 kV, contendo dois relés de desequilíbrio de corrente (**função principal 61 e adicionais 27 e 59**) e dois controladores automáticos de banco de capacitores.
Obs.: As funções 50/51, 50/51N devem ser habilitadas nas proteções dos religadores de manobra dos bancos;
 - Instalação de **01 (um) painel de medição de perdas** contendo três medidores, três conversores, três concentradores e três chaves de aferição, sendo uma para cada LD Andradas 2, Borda da Mata e Monte Sião 1;
 - **Integração de 06 (seis) religadores de 13,8 kV** (05 alimentadores + um de transferência) diretamente ao xOMNI (padrão de SAS) através do switch, roteador e firewall do painel de telecom;
- » Substituição de **banco de baterias** por um com **capacidade mínima de 300 Ah, 125Vcc**;
 - » Adequação do Sistema de alimentação de energia, com:
 - Substituição do retificador/carregador de baterias por equipamento com corrente de saída mínima de **48 Ah**;
 - Instalação de um painel de serviços auxiliares tipo **A4** e um **B4**;
 - » Adequação do Sistema de Medição de Consumo Próprio da SE com a instalação de uma caixa CM-4 e uma CM-18, contendo um medidor de consumo próprio, três TCs, um concentrador de comunicação, um conversor ethernet, uma chave de aferição e demais miscelâneas necessárias para medição de consumo próprio da SE;
 - » Lançamento de cabos de controle entre os equipamentos do pátio e o SAS para a integração dos sistemas de supervisão, controle, proteção, serviços auxiliares e vigilância patrimonial da subestação;
 - » Desmontagem dos 06 (seis) painéis duplex (nº 0, 1, 2, 3, 4 e 5) existentes;
 - » Desmontagem de uma UTR;
 - » Desmontagem de um painel de relés auxiliares;
 - » Desmontagem do painel de tele-proteção para SE Andradas 2;
 - » Desmontagem de um RDP;
 - » Desmontagem de um retificador/carregador de baterias;
 - » Desmontagem de painel de serviços auxiliares CC e CA;
-

- Demais itens (materiais, equipamentos e serviços) necessários à implementação do empreendimento.
 - » Encapsulamento dos barramentos de 13,8 kV novos e existentes;
 - » Instalação de dispositivos contra subida de pequenos animais para os novos pórticos de 13,8 kV a serem construídos;
 - » Lançamento e conexão de cabos blindados de proteção e controle entre o pátio e a casa de controle;
 - » Ampliação do sistema de iluminação e tomadas no pátio da subestação e na nova casa de controle;
 - » Instalação de 01 (um) multimedidor para medição de perdas de 13,8 kV em caixa CM-4 em todos os pórticos de alimentadores existentes, instalação de fibras ópticas e toda infraestrutura necessária para o lançamento das mesmas até a sala de controle e integração ao switch da ROD instalado no painel de telecom;
 - » Sistema de Vigilância Patrimonial com Vídeo Monitoramento (SVP), conforme especificação técnica 22000-EA/EA- 6036, composto pelos seguintes dispositivos:
 - Sensoriamento e alarmes;
 - Videomonitoramento;
 - Controle de acesso;
 - Itens gerais.
 - » Aquisição de fibras ópticas e demais equipamentos necessários.
 - » Confeção das telas e bases de dados do Xomni;
 - » Demais itens de projeto necessários para viabilizar a implantação do empreendimento.
 - » Testes e comissionamento.

3 TELECOMUNICAÇÕES

Já existente um sistema VSAT nessa subestação que será o responsável por escoar todos os dados da ROD.

Para alimentação dos novos equipamentos deverá ser adquirida uma nova fonte -48Vcc. Os bancos de baterias serão substituídos pela Cemig.

Em resumo, deverá ser adquirido e instalado:

- Firewall;
- Roteador;
- Materiais para interligação de 10 pontos de medição/automação;

- Fonte;
- QDCA e QDCC;
- Remota de telessupervisão.

As desmontagens a serem realizadas são:

SE OURO FINO (-22.279805° -46.355825°)

- Sistema OPLAT completo com direção à SE Andradas 2: transceptor ETL640, bobina de bloqueio e grupo de acoplamento;
- Fonte Indel SR40A.

SE ANDRADAS 2 (-22.086692° -46.578147°)

- Sistema OPLAT completo com direção à SE Ouro Fino: transceptor ETL640, bobina de bloqueio e grupo de acoplamento.