

ÁREA EXECUTIVA DE PLANEJAMENTO AT E INVESTIMENTOS



ANTEPROJETO SISTEMA MONTE DOURADO

Gerência de Planejamento do Sistema: Eng^o. Carlos Albuquerque

Área Executiva de Planejamento AT e Investimentos

Autor: Eng^o Djair Pamplona

Executivo: Eng^o. Manoel Pereira

Maio/ 2013

CONTEÚDO

1.	OBJETIVO	1
2.	JUSTIFICATIVA DE PLANEJAMENTO	1
3.	MERCADO PREVISTO	2
4.	CLIENTES BENEFICIADOS	3
5.	DATA NECESSÁRIA À CONCLUSÃO DAS OBRAS	3
6.	CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO	3
7.	NÍVEIS DE CURTO-CIRCUITO	4
8.	DIAGRAMAS UNIFILARES	4
9.	CARACTERÍSTICAS À ESPECIFICAÇÃO	6
10.	AUTOMAÇÃO, SUPERVISÃO E TELECOMUNICAÇÃO	13
11.	FILOSOFIA DE PROTEÇÃO	14
12.	EVOLUÇÃO FUTURA	15
13.	COMENTÁRIOS DAS GERÊNCIAS	15
14.	APROVAÇÃO	18

1. OBJETIVO

O objetivo deste anteprojeto é estabelecer requisitos básicos necessários para garantir o mínimo de dados e características técnicas à especificação de equipamentos e instalações do projeto de construção de implantação das Linhas e Subestações de Transmissão do Sistema JARI – MONTE DOURADO – CADAM 69kV.

Para promover a concordância das propostas encaminhadas, este anteprojeto deverá ser analisado pelas gerências de Expansão, Manutenção e Operação. Sendo os comentários transcritos para análise pela gerencia de Planejamento.

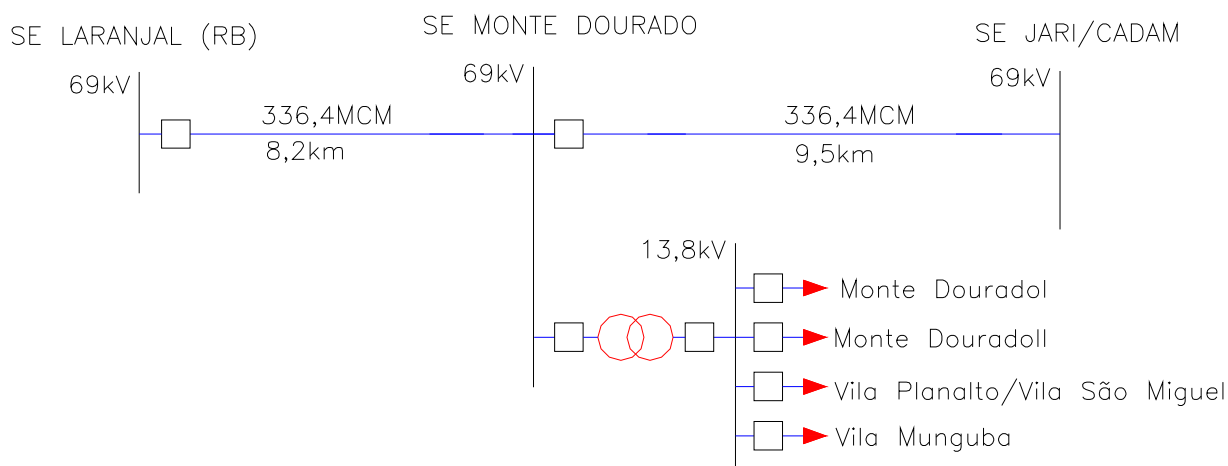
2. JUSTIFICATIVA DE PLANEJAMENTO

O atendimento às cargas da região de Monte Dourado, no município de Almeirim, tem como referência a data limite para efetivação da transferência dos ativos de distribuição de energia elétrica de propriedade da Jari Celulose Papel e Embalagens S.A. para a CELPA, com anuência da ANEEL.

O Planejamento, em atendimento às Indústrias JARI e CADAM, desenvolveu estudo para atendê-los através de uma subestação compartilhada, ligada ao mesmo sistema de atendimento das cargas de Monte Dourado, cujo interesse de entrada em operação através do sistema interligado da Rede Básica (RB) está previsto para ser concluída até 2013.

Pelo exposto, o sistema planejado foi contemplado no elenco de obras da Torre de Investimentos 2013, cujo mapa de localização e diagrama unifilar mostramos a seguir.





Para atender as necessidades do sistema de transmissão, foram determinadas as seguintes obras:

- 1- Implantação de 01 saída de linha 69kV na SE Laranjal do Jarí (RB).
- 2- Implantação de LT Laranjal do Jarí / Monte Dourado 69kV – CS – 336,4MCM – 8,2 km.
- 3- Implantação da SE Monte Dourado 69/13,8kV-9,4MVA com 01 saída de linha 69kV (para LT Monte Dourado/Jari-Cadam), 04 saídas de alimentadores 13,8kV e 02 bancos de capacitores 1,8MVar.
- 4- Implantação de LT Monte Dourado / Jari-Cadam 69kV – CS – 336,4MCM – 9,5 km.
- 5- Não fazem parte do escopo deste anteprojeto as obras para implantações e reformas das redes de distribuição em 13,8kV.

3. MERCADO PREVISTO

A previsão de carga (máxima em MW), nas cargas da SE Monte Dourado e dos projetos Jarí – Cadam, para o ciclo 2014/2023, pode ser observada na tabela abaixo:

	DEMANDAS MÁXIMAS - MW									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
MONTE DOURADO E VILA PLANALTO	2,550	2,703	2,865	3,037	3,219	3,412	3,617	3,834	4,064	4,308
VILA SÃO MIGUEL	0,100	0,106	0,112	0,119	0,126	0,134	0,142	0,150	0,159	0,169
VILA MUNGUBA	0,575	0,610	0,646	0,685	0,726	0,769	0,816	0,865	0,916	0,971
JARI - CADAM	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
TOTAL	43,225	43,419	43,624	43,841	44,071	44,316	44,575	44,849	45,140	45,449

4. CLIENTES BENEFICIADOS

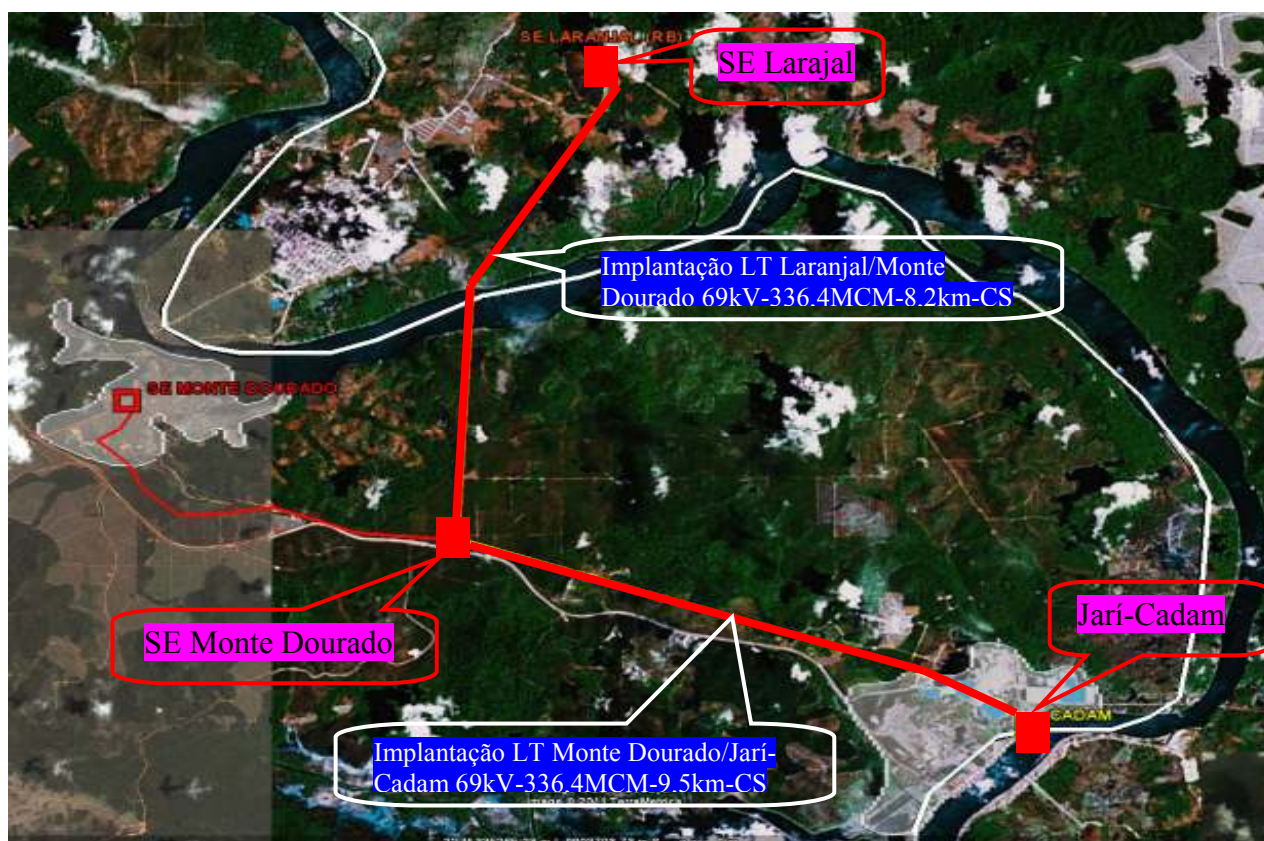
Considerando que a Celpa ainda não encampou o atendimento das cargas da região, estima-se que existe algo entorno de 1.300 clientes na Região.

5. DATA NECESSÁRIA À CONCLUSÃO DAS OBRAS

Obras	Descrição de Obras	Data conclusão
SE Laranjal do Jarí	Implantação de bay 69kV para atendimento da LT larajal/Monte Dourado.	2014
LT Laranjal / Monte Dourado 69kV	Implantação de linha de transmissão em 69kV-336,4MCM-CS-8,2km-concreto.	2014
SE Monte Dourado	Implantação de subestação 69/13,8kV-9,4MVA com 01 saída de linha 69kV (para LT Monte Dourado/Jari-Cadam), 04 saídas de alimentadores 13,8kV e 02 bancos de capacitores 1,8MVAr.	2014
LT Monte Dourado / Jarí-Cadam 69kV	Implantação de linha de transmissão em 69kV-336,4MCM-CS-9,5km-concreto.	2014

6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

Apresentamos a seguir o mapa eletro-geográfico da região com sugestão para locação do caminhamento à implantação das Linhas e Subestações.



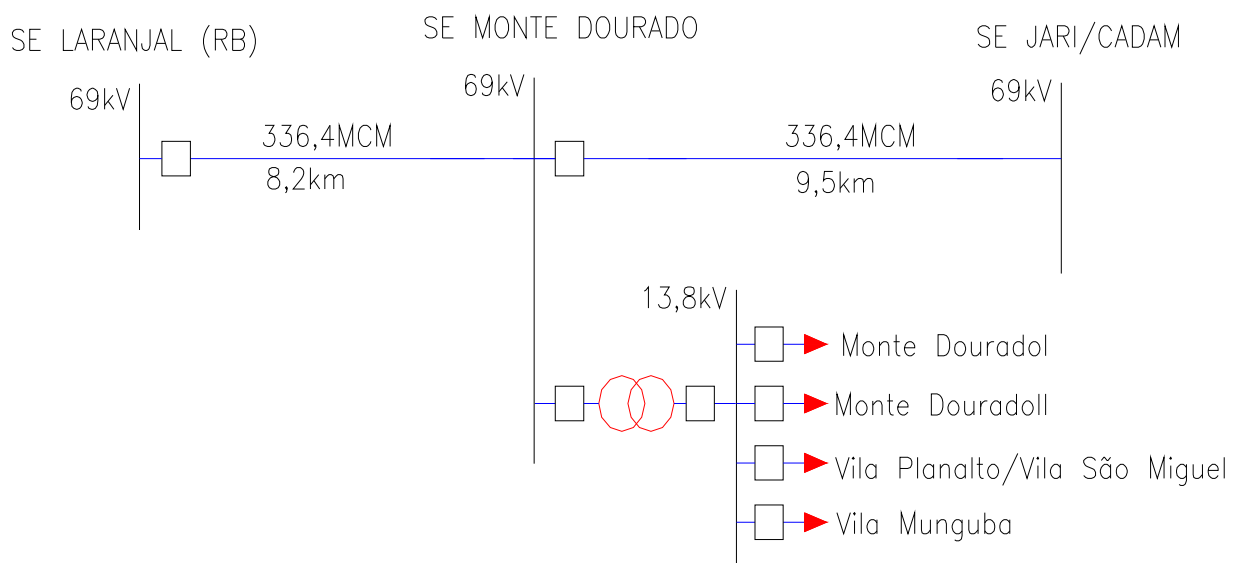
7. NÍVEIS DE CURTO-CIRCUITO

Apresentamos a seguir os níveis de curtos circuitos nos barramentos de 69kV e 13,8kV das subestações, nas condições de geração máxima do sistema, antes e após a implantação das obras vislumbradas.

Barramentos	Tipo de curto	2014	Horizonte
LARANJAL DO JARI 69kV	Monofásico	6.244	9.366
	Trifásico	6.580	9.870
MONTE DOURADO 69kV	Monofásico	2.762	3.314
	Trifásico	3.928	4.714
MONTE DOURADO 13,8kV	Monofásico	3.987	5.981
	Trifásico	3.738	5.607
JARÍ - CADAM 69kV	Monofásico	1.670	1.837
	Trifásico	2.658	2.924

8. DIAGRAMAS UNIFILARES

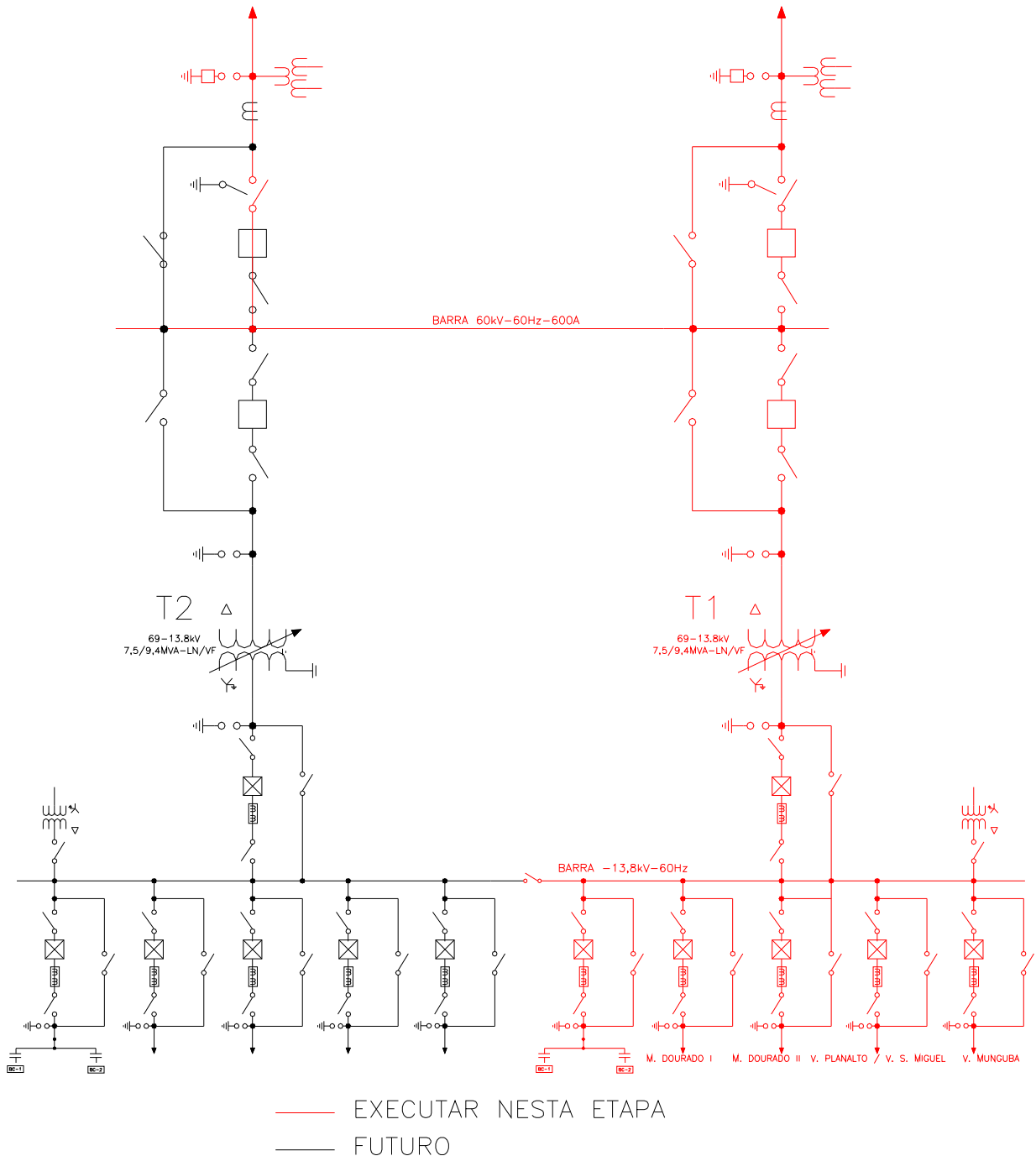
A seguir mostramos o diagrama unifilar do Sistema de Transmissão da Região com indicação das linhas de transmissão de 69Kv e subestações.



Apresentamos a seguir o diagrama unifilar da SE MONTE DOURADO 69/13,8kV-9,4MVA, sendo que os equipamentos pintados em vermelho deverão ser implantados nesta etapa e os pintados em preto deverão ser para o futuro.

LT MONTE DOURADO / LARANJAL

LT MONTE DOURADO / JARI-CADAM



9. CARACTERÍSTICAS À ESPECIFICAÇÃO

A seguir são mostradas as características básicas das grandezas elétricas de equipamentos principais e materiais que deverão servir de base à especificação das ampliações das subestações ampliadas neste anteprojeto e das linhas de transmissão 69kV. Estes dimensionamentos foram baseados nos níveis de curto circuito e carregamentos máximos passantes nos equipamentos e materiais, considerando os valores nominais preconizados nas Normas Brasileiras. Grandezas específicas deverão ser dimensionadas pelo projeto executivo.

9.1. LT LARANJAL DO JARÍ / MONTE DOURADO 69kV.

Projeto de implantação da LT Laranjal do Jarí/Monte Dourado 69kV, em trecho de aproximadamente 8,2km - Circuito Simples CS - 336,4MCM e caminhamento aproximado conforme mostrado em mapa do item-6, deste anteprojeto.

O projeto básico da linha deverá contemplar as seguintes características.

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Tensão da linha	69 kV
Frequencia nominal	60 Hz
Número de circuitos	1
Número de fase por circuito	3
Número de condutores por fase	1
Extensão da linha - estimado	8,2 Km
CARACTERÍSTICAS DO CONDUTOR	
Bitola	336,4 MCM
Formação	
Código	Linnet
Diâmetro	18,31 mm
Área total	198,38 mm²
Massa nominal	688,40 kg/km
Resistência elétrica CC a 20°	0,16925 Ω/km
Capacidade de corrente	529 A
CARACTERÍSTICAS DO CABO GUARDA	
Tipo	Cabo de Aço
Diâmetro	5/16" ou 8mm²
Implantação	3km a partir das subestações
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA REGIÃO	
Temperatura mínima	15° C
Temperatura máxima	40° C
Temperatura média	25° C
Temperatura coincidente com velocidade de vento	19° C

9.2. LT MONTE DOURADO / JARÍ-CADAM 69kV.

Projeto de implantação da LT Monte Dourado/Jarí-Cadam 69kV, em trecho de aproximadamente 9,5km - Circuito Simples CS - 336,4MCM e caminhamento aproximado conforme mostrado em mapa do item-6, deste anteprojeto.

O projeto básico da linha deverá contemplar as seguintes características.

CARACTERÍSTICAS GERAIS	
Tensão da linha	69 kV
Frequencia nominal	60 Hz
Número de circuitos	1
Número de fase por circuito	3
Número de condutores por fase	1
Extensão da linha - estimado	9,5 Km
CARACTERÍSTICAS DO CONDUTOR	
Bitola	336,4 MCM
Formação	
Código	Linnet
Diâmetro	18,31 mm
Área total	198,38 mm²
Massa nominal	688,40 kg/km
Resistência elétrica CC a 20°	0,16925 Ω/km
Capacidade de corrente	529 A
CARACTERÍSTICAS DO CABO GUARDA	
Tipo	Cabo de Aço
Diâmetro	5/16" ou 8mm²
Implantação	3km a partir das subestações
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA REGIÃO	
Temperatura mínima	15° C
Temperatura máxima	40° C
Temperatura média	25° C
Temperatura coincidente com velocidade de vento	19° C

9.3. SE LARANJAL DO JARÍ.

Mostramos, a seguir, as características técnicas dos equipamentos principais que deverão ser adquiridos para implantação na subestação de Laranjal do Jari.

O projeto dos equipamentos do bay de 69kV para atendimento da LT Laranjal/Monte Dourado, deverá possuir as seguintes características básicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Anteprojeto - SE LARANJAL DO JARÍ. Bay's de 69kV				
	Características Principais				
	Pára-Raios	Transformador de Potencial	Transformador de Corrente	Chave Seccionadora	Disjuntor
Tensão Nominal (kV-rms)	60	69/v(3)	69	69	69
Corrente nominal (A-rms)			600	630	800
Tensão máxima sistema (kV-rms)	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
Frequencia nominal (Hz)	60	60	60	60	60
Capacidade Absorção energia (kJ/kV)	≥ 4,5				
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV-crista)		350	350	350	350
Tensão suportável nominal à frequencia industrial (kV-rms)		140	140	140	140
Capacidade de interrupção nominal em curto circuito (kA-rms)					20
Corrente suportável de curta duração (kA-rms)				20	

9.4. SE MONTE DOURADO.

Mostramos, a seguir, as características técnicas dos equipamentos principais que deverão ser adquiridos para implantação na subestação.

O projeto do transformador 69/13,8kV-7,5/9,4MVA deverá ter as seguintes características básicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Anteprojeto - SE MONTE DOURADO - Transformador 69/13,8kV-7,5/9,4MVA c/LTC
Potência nominal com resfriamento natural(ONAN) (MVA)	7,5
Potência nominal com ventilação forçada(ONAF-1º estágio) (MVA)	9,4
Frequencia nominal (Hz)	60
Tensão nominal - Alta/Baixa (kV-rms)	69 / 13,8
Tensão máxima do equipamento - Alta/Baixa (kV-rms)	72,5 / 15
Faixa de derivação do comutador sob carga	+ 4 x 1,25%, - 12 x 1,25%
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico - Alta/Baixa (kV-crista)	350/110
Tensão suportável nominal à frequência industrial - Alta/Baixa (kV-rms)	140/34
Impedância de curto circuito (%)	8
Reatância de Núcleo de Ar (%)	≥ 20
Ligações e deslocamento angular	D.yn1
Potência de curto circuito trifásico no terminal de Alta/Baixa (MVA)	1.000 / 1.000

O projeto dos equipamentos do bay de 69kV para atendimento da LT Laranjal/Monte Dourado, LT Monte Dourado/Jari-Cadam e Conexão do Transformador, deverão possuir as seguintes características básicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Anteprojeto - SE MONTE DOURADO. Bay's de 69kV				
	Características Principais				
	Pára-Raios	Transformador de Potencial	Transformador de Corrente	Chave Seccionadora	Disjuntor
Tensão Nominal (kV-rms)	60	69/v(3)	69	69	69
Corrente nominal (A-rms)			600	630	800
Tensão máxima sistema (kV-rms)	72,5	72,5	72,5	72,5	72,5
Frequencia nominal (Hz)	60	60	60	60	60
Capacidade Absorção energia (kJ/kV)	≥ 4,5				
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV-crista)		350	350	350	350
Tensão suportável nominal à frequencia industrial (kV-rms)		140	140	140	140
Capacidade de interrupção nominal em curto circuito (kA-rms)					16
Corrente suportável de curta duração (kA-rms)				16	

O projeto dos equipamentos dos bay's de 13,8kV para ligação na baixa do transformador e alimentadores, deverão possuir as seguintes características básicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Anteprojeto - SE MONTE DOURADO. Bay's de 13,8kV			
	Características Principais			
	Pára-Raios	Chave Seccionadora	Disjuntor	Transformador de Potencial
Tensão Nominal (kV-rms)	12	13,8	13,8	$13,8/\sqrt{3}$
Corrente nominal (A-rms)		630	630	
Tensão máxima sistema (kV-rms)	15	15	15	15
Frequencia nominal (Hz)	60	60	60	60
Capacidade Absorção energia (kJ/kV)	≥ 4,5			
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV-crista)		110	110	110
Tensão suportável nominal à frequencia industrial (kV-rms)		34	34	34
Capacidade de interrupção nominal em curto circuito (kA-rms)			16	
Corrente suportável de curta duração (kA-rms)		16		

O projeto dos equipamentos dos 02 Bancos de Capacitores de 13,8kV – 1,8MVAR , deverão possuir as seguintes características básicas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Anteprojeto - SE MONTE DOURADO - 02 Bancos de Capacitores 13,8kV-1,8MVAR
Potência nominal do Banco (MVA)	1,8
Frequência nominal do Banco (Hz)	60
Tipo de Ligação do Banco	Dupla estrela Isolada
Tensão Nominal do Banco (kV)	13,8
Tensão Nominal das Células Capacitivas (kV)	7,96
Potência Nominal das Células Capacitivas (kVAr)	100
Tensão suportável nominal de impulso atmosférico do Banco(kV-crista)	110
Tensão suportável nominal à frequência industrial do Banco(kV-rms)	34

10. AUTOMAÇÃO, SUPERVISÃO E TELECOMUNICAÇÃO

Para elaboração do Planejamento, Manutenção e Operação dos Sistemas de Automação, Supervisão, Telecomunicação e Proteção das instalações da Celpa, foi criada uma comissão multi disciplinar que elabora e gerencia as diretrizes de ampliação e implantações dos sistemas, de acordo com as obras da Torre de Investimentos. De forma resumida tende-se, para as obras de ampliação de subestação, a comprar equipamentos avulsos para aplicação na obra sendo que toda a configuração de comunicação e parametrização da proteção será feita por equipe própria da Celpa. Já para as obras de implantação de subestação tende-se a comprar soluções, ou seja, o fabricante fornece painéis com os equipamentos necessários à supervisão, automação, telecomunicação e proteção ficando responsável por toda a configuração/parametrização deste, inclusive com presença obrigatória no comissionamento e start-up da obra.

De forma generalizada, em obras de ampliação, as subestações serão integradas ao sistema de telecontrole. Sendo que no projeto elétrico deverá incluir os seguintes itens:

- Os IEDs (Equipamentos Eletrônicos Inteligentes) deverão se comunicar com o Centro de Gestão da Proteção através de Processador de Comunicação instalado na subestação. O meio físico de comunicação entre o Processador de Comunicação e o IED será fibra ótica para IED localizado no campo, e preferencialmente cabo metálico para IED localizado dentro da casa de comando.
- Protocolo interno da subestação deverá ser o DNP3.0 perfil Users Group para comunicação entre o relé e o equipamento de concentração e processamento de dados.
- Protocolo entre o concentrador/processador e o Centro de Operação será também DNP3.0

No caso específico deste anteprojeto, a comissão propôs as seguintes obras de ampliação para as subestações:

SE MONTE DOURADO.

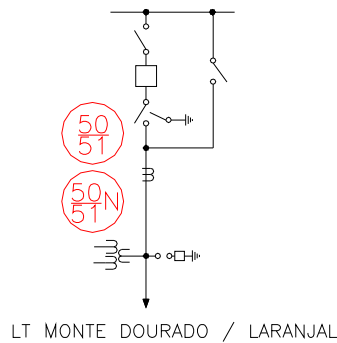
- Aquisição de solução com uma UCC STD, Switch RUGGEDCOM, GPS SEL, PAINEL DE INTERFACE, E IED'S SEL
- Aquisição de IED's, de acordo a filosofia de proteção recomendada.

11. FILOSOFIA DE PROTEÇÃO

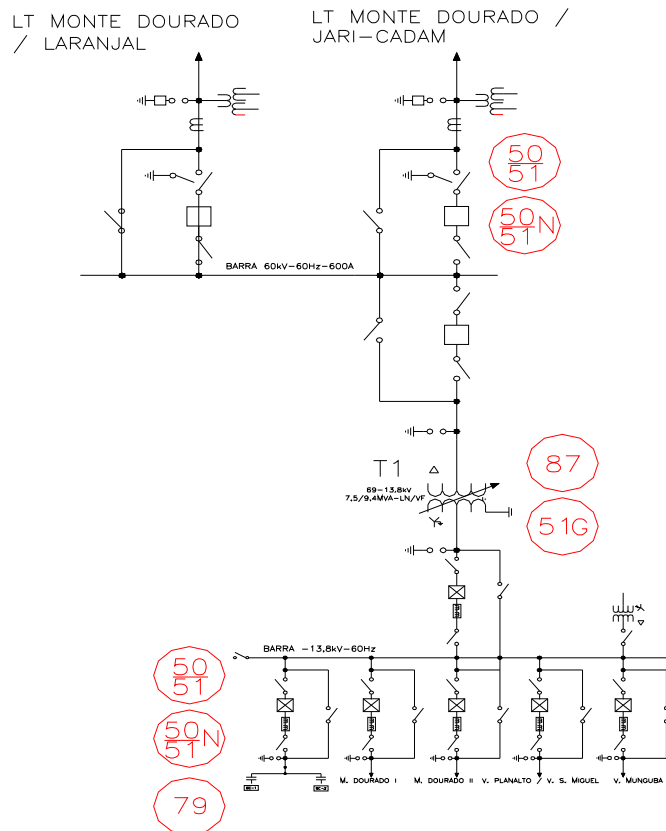
A filosofia de proteção que apresentamos neste anteprojeto, propõe indicar de qual tipo de função de proteção principal por relés, pretendemos incluir nas linhas de transmissão, transformadores de potência e alimentadores de distribuição.

Considerando os diagramas unifilares das subestações, capítulo-8, apresentamos a seguir as funções das proteções principais, considerando as obras previstas.

Na SE LARANJAL DO JARÍ.



Na SE MONTE DOURADO.



GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO

Descrição dos comentários**Assinatura dos comentários**

1-

2-

3-

4-

GERÊNCIA DE OPERAÇÃO

Descrição dos comentários - OPERAÇÃO

- 1- Verificar a necessidade de bancos de capacitores na barra de 13,8 kV, mesmo com os transformadores tendo LTC, a carga no sistema de 69 kV é elevada, acima 40 MW.

Análise dos comentários - PLANEJAMENTO

- 1- Planejamento informou haver solicitação da DID para se prever PI de compensação de reativos para a Torre 2014. Ressaltando que no caso específico da compensação da Cadam, esta já é regulada para um fator de potência de no mínimo 0,92. Na SE Monte Dourado estão previstos 2 bancos de 1,8 MVAR.

Assinatura dos comentários

1-

2-

3-

4-

14. APROVAÇÃO

Diretoria de Distribuição	<hr/> Daniel Negreiros
Gerência de Planejamento	<hr/> Carlos José Barreto Albuquerque