

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 1 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
00	EMISSÃO INICIAL								
	REV. 00	REV. 01	REV. 02	REV. 03	REV. 04	REV. 05	REV. 06	REV. 07	REV. 08
DATA	27/01/2022								
EXECUÇÃO	WV								
VERIFICAÇÃO	CRB								
APROVAÇÃO	CRB								


	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 2 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

## SUMÁRIO


<b>1.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>5</b>
2.1.	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	5
2.2.	DADOS SOBRE O LOCAL DA INSTALAÇÃO .....	5
<b>3.</b>	<b>NORMAS APLICÁVEIS .....</b>	<b>6</b>
3.1.	ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.....	6
3.2.	NORMAS INTERNACIONAIS.....	6
3.3.	NORMAS REGULAMENTADORAS DO MINISTÉRIO DO TRABALHO.....	7
<b>4.</b>	<b>DOCUMENTOS DE PROJETO.....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>ESCOPO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1.</b>	<b>SERVIÇOS DE ENGENHARIA .....</b>	<b>11</b>
5.1.1.	PROFISSIONAL HABILITADO .....	11
5.1.2.	PROJETO EXECUTIVO .....	11
5.1.2.1.	PROJETO PARA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS .....	11
5.1.2.2.	PROJETO CIVIL E ARQUITETÔNICO.....	12
5.1.3.	PROJETO ELETROMECÂNICO .....	12
5.1.4.	PROJETO ELÉTRICO .....	13
5.1.5.	PROJETO DE HVAC .....	15
5.1.6.	PROJETO DE TELECOM.....	16
5.1.7.	PROJETO DE AUTOMAÇÃO PARA O SISTEMA SUPERVISÃO, PROTEÇÃO E CONTROLE .....	16
5.1.8.	PROJETO DE SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO .....	17
5.1.9.	ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....	17
5.1.10.	APROVAÇÃO DO PROJETO .....	18
5.1.11.	APROVAÇÃO JUNTO AS ENTIDADES RESPONSÁVEIS .....	18
<b>5.2.</b>	<b>FORNECIMENTOS.....</b>	<b>19</b>
5.2.1.	FORNECIMENTOS DE ARQUITETURA .....	19
5.2.2.	FORNECIMENTOS DE ELÉTRICA.....	19
5.2.3.	FORNECIMENTOS DE HVAC .....	20
5.2.4.	FORNECIMENTOS DE TELECOM.....	20
5.2.5.	FORNECIMENTOS DE AUTOMAÇÃO .....	20
5.2.6.	FORNECIMENTOS DE SPCI.....	20
<b>5.3.</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS BÁSICAS.....</b>	<b>21</b>
5.3.1.1.	ARQUITETURA.....	21
5.3.1.1.1.	MOBILIÁRIO DE ESCRITÓRIO.....	21
5.3.1.1.2.	MÓDULOS DE ARMÁRIOS OU MESAS MODULADOS .....	21
5.3.1.1.3.	CADEIRAS.....	22
5.3.1.2.	ELÉTRICA.....	22
5.3.1.2.1.	TRANSFORMADORES – 30/40MVA – 88/138kV-13,2kV .....	22
5.3.1.2.2.	CHAVE SECCIONADORA – 145KV – MOTORIZADA .....	24
5.3.1.2.3.	QGMT01 – QUADRO GERAL DE MÉDIA TENSÃO.....	26
5.3.1.2.4.	QGMT02 – QUADRO GERAL DE MÉDIA TENSÃO.....	38
5.3.1.2.5.	BANCOS DE CAPACITORES: .....	38
5.3.1.2.6.	RETIFICADORES / CARREGADOR DE BATERIAS .....	38
5.3.1.3.	TELECOM .....	39
5.3.1.3.1.	ACCESS POINT .....	39

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 3 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

5.3.1.3.2.	CÂMERA IP DOME.....	40
5.3.1.3.3.	CÂMERA IP BULLET .....	41
5.3.1.3.4.	TERMINAL DE CONTROLE DE ACESSO .....	42
5.3.1.3.5.	PATCH PANEL DESCARREGADO 48P .....	42
5.3.1.3.6.	GUIA DE CABOS HORIZONTAL FECHADO 1U ALTA DENSIDADE .....	43
5.3.1.3.7.	SWITCH PoE 48 PORTAS.....	43
5.3.1.3.8.	PATCH CORD .....	44
5.3.1.3.9.	CONECTOR KEYSTONE FMEA CAT6 .....	44
5.3.1.3.10.	APARELHO IP (TERMINAL TELEFÔNICO VOIP).....	45
5.3.1.3.11.	NOBREAK MODULAR .....	46
5.3.1.3.12.	RACK DE TELECOM.....	46
5.3.1.3.13.	ARMAZENAMENTO DE DADOS .....	46
5.3.1.3.14.	CABOS DE REDE .....	46
<b>5.4.</b>	<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>47</b>
5.4.1.	CANTEIRO DE OBRAS .....	48
5.4.2.	PLANEJAMENTO DE OBRA .....	48
5.4.3.	SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE .....	49
5.4.4.	REQUISITOS DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE.....	50
5.4.5.	SERVIÇOS GERAIS.....	50
5.4.6.	DESEMBALAGEM, ARMAZENAMENTO E MOVIMENTAÇÃO .....	50
5.4.7.	SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	51
5.4.8.	SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	51
5.4.8.1.	SERVIÇOS PARA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DOS TRANSFORMADORES 10/12MVA: .....	51
5.4.8.2.	TRANSFERENCIA DE CARGAS ELÉTRICAS DA SUBESTAÇÃO .....	52
5.4.8.3.	INSTALAÇÕES DOS TRANSFORMADORES DE 30/40MVA .....	53
5.4.8.4.	INSTALAÇÃO DA CHAVE SECCIONADORA DE 140kV .....	54
5.4.8.5.	INSTALAÇÃO DOS QUADROS GERAIS DE MÉDIA TENSÃO .....	55
5.4.8.6.	PARAMETRIZAÇÃO DOS RELES DE PROTEÇÃO .....	55
5.4.8.7.	INSTALAÇÃO DOS RETIFICADORES E BANCOS DE BATERIAS .....	56
5.4.8.8.	INSTALAÇÃO DOS BANCOS DE CAPACITORES .....	56
5.4.8.9.	INSTALAÇÃO DOS TRANSFORMADORES AUXILIARES .....	56
5.4.8.10.	INSTALAÇÃO PAINEL DE MEDIÇÃO DA CONCESSIONÁRIA – PADRÃO ENEL .....	57
5.4.8.11.	INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS CC E CA .....	57
5.4.8.12.	INSTALAÇÃO DO PAINEL DE PROTEÇÃO .....	57
5.4.8.13.	INSTALAÇÃO DO PAINEL DE SUPERVISÃO.....	58
5.4.8.14.	INSTALAÇÃO DO QUADRO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS (QLT).....	58
5.4.8.15.	DESMONTAGEM DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS .....	58
5.4.8.16.	INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO .....	59
5.4.8.16.1.	ILUMINAÇÃO INTERNA .....	59
5.4.8.16.2.	ILUMINAÇÃO EXTERNA.....	59
5.4.8.16.3.	TIPOS DE LUMINÁRIAS.....	59
5.4.8.16.4.	NÍVEIS DE ILUMINAMENTO E TIPO DE LÂMPADAS .....	60
5.4.8.17.	INSTALAÇÕES DE TOMADAS .....	60
5.4.8.18.	SISTEMA DE SPDA .....	60
5.4.8.19.	SISTEMA DE ATERRAMENTO.....	61
5.4.9.	SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE HVAC: .....	62
5.4.10.	SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE TELECOM.....	63
5.4.11.	SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO .....	65
5.4.11.1.	SERVIÇOS DE ENGENHARIA BÁSICA DE AUTOMAÇÃO .....	65
5.4.11.2.	DOCUMENTAÇÃO DE OBRA DE AUTOMAÇÃO .....	65
5.4.11.3.	LÓGICA DO PLC .....	65
5.4.11.4.	REDES DE COMUNICAÇÃO .....	66
5.4.11.5.	SISTEMA DE SUPERVISÃO .....	66
5.4.11.6.	PAINÉIS DE CONTROLE E PAINÉIS DE AUTOMAÇÃO .....	67
5.4.11.7.	TESTES DE ACEITAÇÃO EM FÁBRICA DE AUTOMAÇÃO (FAT).....	67
5.4.11.8.	TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO DE AUTOMAÇÃO (SAT) .....	67

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 4 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

5.4.11.9.	COMISSIONAMENTO E STARTUP DE AUTOMAÇÃO .....	67
5.4.11.10.	TREINAMENTO DE AUTOMAÇÃO .....	68
5.4.12.	SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE SPCI: .....	68
5.4.12.1.	SISTEMA DE EXTINTORES .....	68
5.4.12.2.	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	69
<b>6.</b>	<b>INSPEÇÃO, TESTES E ENSAIOS .....</b>	<b>70</b>
<b>7.</b>	<b>ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....</b>	<b>71</b>
7.1.	ENSAIOS DE ROTINA .....	71
7.2.	ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS .....	71
7.3.	RELATÓRIOS DE ENSAIOS .....	71
<b>8.</b>	<b>TESTES E AJUSTES NO SISTEMA DE PROTEÇÃO/ MEDIÇÃO .....</b>	<b>71</b>
<b>9.</b>	<b>COMISSIONAMENTO, TESTES, STARTUP E OPERAÇÃO ASSISTIDA .....</b>	<b>72</b>
<b>10.</b>	<b>TREINAMENTO .....</b>	<b>72</b>
<b>11.</b>	<b>MEDIDAS DE SEGURANÇA .....</b>	<b>72</b>
<b>12.</b>	<b>DATA BOOK .....</b>	<b>73</b>
<b>13.</b>	<b>SOBRESSAIENTES .....</b>	<b>73</b>
<b>14.</b>	<b>OBRIGAÇÕES DO INSTITUTO BUTANTAN .....</b>	<b>73</b>
<b>15.</b>	<b>OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA .....</b>	<b>73</b>
<b>16.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>76</b>

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 5 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

## 1. OBJETIVO

O **INSTITUTO BUTANTAN** apresenta neste memorial descritivo os requisitos mínimos de projeto, fornecimento de equipamentos, montagem, comissionamento, testes e posta em marcha, para a contratação dos serviços de retrofit da subestação de 138/88 kV, implantada no INSTITUTO BUTANTAN.

A modalidade de contratação será EPC – Turn key e os requisitos mencionados neste memorial serão os mínimos exigidos para o desenvolvimento dos serviços.

Os PROPONENTES convidados devem observar todas as particularidades devidas à localização do empreendimento, não podendo o PROPONENTE convidado para participar desta licitação, em tempo algum, durante este processo e após a contratação, alegar desconhecimento de qualquer fator ou causa que seja importante na composição dos preços e prazos para execução das obras e fornecimentos objetos desta tomada de preços.


## 2. INFORMAÇÕES GERAIS

### 2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O empreendimento em questão está localizado na cidade de São Paulo, Av. Vital Brasil, 1500, zona oeste, próximo à Rodovia Raposo Tavares, com acesso pela av. Marginal Pinheiros.

### 2.2. DADOS SOBRE O LOCAL DA INSTALAÇÃO

- Atitude = 792 m
- Umidade relativa = 80,8%
- Temperatura mínima registrada = -2°C
- Temperatura máxima registrada = 37°C
- Temperatura média máxima = 24°C
- Temperatura média mínima = 15°C
- Índice de chuva anual (aprox.) = 1400 mm

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 6 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

### 3. NORMAS APLICÁVEIS


As seguintes normas devem ser obedecidas na execução dos serviços, além das informações constantes neste memorial e nos demais documentos de projeto:

#### 3.1. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

NBR 5032 - Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V – Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada  
 NBR 5356 – Transformadores de potência  
 NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão  
 NBR-5413 – Iluminância de interiores  
 NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas  
 NBR 5424 – Guia de aplicação de para-raios de resistor não linear em sistemas de potência – Procedimento.  
 NBR 6856 – Transformador de corrente  
 NBR 6882 – Isolador suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características  
 NBR 6939 – Coordenação do isolamento – Procedimento  
 NBR 7271 – Cabos de alumínio nus para linhas aéreas – Especificação  
 NBR 7571 – Seccionadores – Características técnicas e dimensionais  
 NBR 9077 – Saídas de Emergência em Edifícios  
 NBR 11788 – Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistemas de potência – especificação  
 NBR 13231 – Proteção contra Incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição  
 NBR 13859 – Proteção contra incêndio em subestações elétricas de distribuição  
 NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV  
 NBR-14499 – Instalações Elétricas de Média Tensão  
 NBR 16063 – Isoladores para linhas aéreas para tensões acima de 1 000 V — Ensaio de arco de potência em cadeias de isoladores e em arranjos reduzidos  
 NBR 17240 – Sistema de detecção de alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistema de detecção e alarmes de incêndio – Requisitos.  
 NBR ISO/CIE 8995 – Iluminação de ambientes de trabalho Parte 1: Interior  
 NBR IEC 62271-102 – Equipamentos de alta tensão – Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento  
 NBR IEC 62271-200 – Conjunto de manobra e controle de alta tensão – Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV

#### 3.2. NORMAS INTERNACIONAIS

ANSI/ISEA Z358 – Emergency Eyewash and Shower Equipment  
 IEC 60099-4 – Surge Arresters – Part 4: Metal Oxide Surge Arresters Without Gaps for A.C. Systems  
 IEC 61869-5 – Instrument transformers - Part 5: Additional requirements for capacitor voltage transformers  
 IEC 61850 – Networks and systems in substations  
 IEC 61936-1 – Power installations exceeding 1kV a.c. – Part 1: Common rules

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 7 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

IEEE Std 80 – Guide for Safety in AC Substation Grounding

IEEE 979 – Guide for Substation Fire Protection

Em caso de divergência ou da não abrangência, quaisquer que sejam as opções para complementar as normas da ABNT, será válida aquela que for mais rigorosa a respeito do assunto abordado, exceto se for escolhida uma em particular.

NFPA – National Fire Protection Association

NEMA – National Electrical Manufacturers Association

IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers

ANSI – American National Standards Institute

IEC – International Electrotechnical Commission

ICEA – Insulated Cable Engineers Association

### 3.3. NORMAS REGULAMENTADORAS DO MINISTÉRIO DO TRABALHO

NR 1 – Disposições Gerais;

NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI;

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais

NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão;

NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;

NR 16 – Atividades e Operações Perigosas;

NR 17 – Ergonomia;

NR 23 – Proteção Contra Incêndio;


NR 26 – Sinalização de Segurança.

O INSTITUTO BUTANTAN exige o atendimento integral às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego conforme portaria 3214, de 08/06/1978 e suas atualizações, bem como o atendimento integral aos requisitos de saúde e segurança da legislação local vigente.

Os requisitos legais têm sempre prevalência sobre os requisitos constantes neste documento, com exceção de situações em que estes sejam mais restritivos.

## 4. DOCUMENTOS DE PROJETO

NÚMERO DO DOC./DESENHO	TÍTULO
DI-00600-PC-EL-MD-0001	Memorial descritivo do projeto – Elétrica, HVAC, telecom, automação e SPCI
DI-00600-PC-EL-DE-0001	Layout - Instalações eletromecânicas e civis
DI-00600-PC-CV-MD-0001	Memorial descritivo do projeto - Civil

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 8 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

## 5. ESCOPO DOS SERVIÇOS

A CONTRATADA será responsável por um retrofit na subestação de 88/138kV do INSTITUTO BUTANTAN, que consistirá na:

- Construção de bases para transformadores, bacia de contenção e caixa separadora de óleo;
- Construção de caixas de passagem, banco de eletrodutos e canaletas;
- Substituição de dois transformadores de 10/12MVA por dois transformadores de 30/40MVA;
- Instalação de uma chave seccionadora tripolar motorizada;
- Construção de nova sala técnica com: sala de painéis de média tensão, sala de painéis de baixa tensão e sala de automação;
- Instalações de elétrica, telecom, HVAC e SPCI para as novas salas técnicas;
- Instalação de dois quadros de média tensão com oito cubículos cada – 13,2kV - 2000A;
- Instalação de transformadores auxiliares, retificadores, banco de capacitores cubículo de medição e painéis elétricos;
- Instalação de um novo sistema de automação para supervisão e controle da subestação;

Para isso a CONTRATADA deverá prever, por disciplinas, os seguintes escopos de fornecimento:


### ESCOPO DE ELÉTRICA:

- Fornecedor e instalação de dois transformadores de força – 30/40MVA – 88/138kV – 13,2kV;
- Fornecedor e instalação de chave seccionadora de 145kV – 1250A – 60Hz, uso externo, acionamento tripolar e comando motorizado;
- Fornecedor e instalação de dois quadros gerais de média tensão – com um total de 17 cubículos blindados de média tensão, 13,2kV – 2000A – 60 Hz, com rele de proteção e disjuntores extraíveis;
- Fornecedor e instalação de dois transformadores auxiliares de 45kVA;
- Fornecedor e instalação de dois retificadores industriais microcontrolado, tensão de entrada 220V e saída em tensão contínua de 125V, com banco de baterias;
- Fornecedor e instalação de dois banco de capacitores, 600 kVA – 13,2kV – 60Hz;
- Fornecedor e instalação de cubículo de medição padrão ENEL;
- Fornecedor e instalação de dois painéis elétricos para acionamento, proteção, automação do sistema e equipamentos de CA;
- Fornecedor e instalação de dois painéis elétricos para acionamento, proteção, automação do sistema e equipamentos em CC;
- Fornecedor e instalação de dois painéis elétricos de proteção do sistema;
- Fornecedor e instalação de painel elétrico de supervisão;
- Fornecedor e instalação de infraestrutura de iluminação e tomadas para o novo prédio técnico;
- Fornecedor e instalação de SPDA.

### ESCOPO DE CIVIL:

- Construção de duas bases para os novos transformadores de força;
- Construção de duas bacias de contenção com caixas separadoras de óleo;



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 9 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Construção de um novo prédio técnico com uma área de aproximadamente 250m<sup>2</sup> e pé direito livre de 4 metros, composto de sala de média tensão, sala de baixa tensão e sala de automação;
- Construção de caixas de passagem, canaletas e bancos de eletrodutos para os novos cabos de potência e controle;
- Impermeabilização e pintura;
- Adequação de muros e portões;
- Adequação de vias de circulação.

#### ESCOPO DE HVAC:

- Fornecimento e instalação de equipamentos de HVAC para as salas de painéis de média tensão, sala de painéis de baixa tensão e sala de automação.

#### ESCOPO DE TELECOM:

- Fornecimento e instalação de rack;
- Fornecimento e instalação de controle de acesso;
- Fornecimento e instalação de sistema de CFTV interno e externo;
- Fornecimento e instalação de pontos de dados e voz para os novos prédios;
- Fornecimento e instalação de access point (roteadores);
- Fornecimento e instalação de fibra óptica.

#### ESCOPO DE AUTOMAÇÃO:


O sistema de automação a ser fornecido terá as mesmas funções do supervisório instalado atualmente na subestação com informações, controle, operação e proteções dos equipamentos de pátio da subestação 88/138kV.

Para o novo supervisório será considerado também a inclusão de controle, operação, proteção e supervisão dos seguintes equipamentos:

- 17 Cubículos de média tensão com os reles de proteção (QGMT01 e QGMT02);
- 2 Banco de capacitores;
- 2 Retificadores com carregadores de baterias;
- Sistema de ar-condicionado;
- 2 Conjuntos de ventilação forçada dos transformadores 30/40MVA;
- Sensores de monitoramento de buchas, umidade, gas, temperatura do óleo e enrolamento dos transformadores (Relé multilin 845 e Rele Sel 2414);
- Sensores de monitoramento de temperatura nos QGMT01 e QGMT02;
- O sistema de automação deverá ser compartilhado na engenharia e com a disponibilização do sistema em outro hardware na cabine nº25.

#### ESCOPO DE SPCI:

- Fornecimento e instalação de equipamentos para combate a incêndio nas salas de painéis de média tensão, sala de painéis de baixa tensão e sala de automação;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 10 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Fornecimento e instalação de extintores de incêndio;
- Fornecimento e instalação de sinalização de emergência e rota de fuga;
- Fornecimento e instalação de iluminação de emergência;
- Fornecimento e instalação de sistema de linha vida.

#### ESCOPO PARA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS:


- A CONTRATADA deverá elaborar um projeto contemplando a instalação provisória dos dois transformadores existentes de 10/12MVA, prevendo a movimentação, alocação e reinstalação em um local do pátio da subestação que permita continuidade no fornecimento de energia normalmente durante todo o período de obra;
- O projeto deverá ser elaborado pensando na movimentação, alocação e instalação individual de cada um dos transformadores de 10/12MVA. O objetivo dessa ação é que durante a movimentação e instalação provisória de um dos transformadores para sua nova posição, toda o fornecimento de energia consumida pelo INSTITUTO BUTANTAN seja transferida para o outro transformador;
- Esta ação permitirá que a obra ocorra com o mínimo de impacto possível no fornecimento de energia. Após estes trabalhos as bases dos transformadores de 10/12MVA estarão liberadas para os trabalhos.
- Finalizada a instalação dos transformadores de 30/40MVA a contratada deverá elaborar um projeto para transferir em definitivo a energia elétrica para estes equipamentos.

Para cada um dos escopos das disciplinas citadas acima a CONTRATADA deverá prever o fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra.

Os serviços da Contratada na implantação desse projeto deverão abranger todas as operações necessárias para a completa instalação de cada um dos sistemas que compõe a subestação elétrica.

Para isso os seguintes trabalhos deverão ser considerados como escopo dos serviços:

- Desenvolvimento de projeto executivo de civil;
- Desenvolvimento de projeto executivo de elétrica;
- Desenvolvimento de projeto executivo de eletromecânicos;
- Desenvolvimento de projeto executivo de automação;
- Desenvolvimento de projeto executivo de telecom;
- Desenvolvimento de projeto executivo de HVAC;
- Desenvolvimento de projeto executivo de SPCI;
- Construção civil com fornecimento de materiais e mão de obra;
- Fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra para montagem dos sistemas elétricos;
- Fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra para montagem dos sistemas de automação;
- Fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra para montagem dos sistemas de telecom;
- Fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra para montagem dos sistemas de HVAC;
- Fornecimento de equipamentos, materiais e mão de obra para montagem dos sistemas de SPCI;
- FAT e SAT;
- Comissionamento inspeção e testes;
- Energização;
- Operação assistida por 60 dias;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 11 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Deverão ser atendidos todos os regulamentos e normas aplicáveis, bem como as regulamentações de segurança necessárias, incluindo os códigos das autoridades municipais, estaduais e federais.

Para um melhor entendimento do projeto segue abaixo o detalhamento do escopo de fornecimento.

## 5.1. SERVIÇOS DE ENGENHARIA

### 5.1.1. PROFISSIONAL HABILITADO

A CONTRATADA deverá manter um engenheiro eletricista dedicado em tempo integral durante todo o período do projeto, obra, comissionamento e start-up. Este deverá participar ativamente de todas as decisões técnicas que envolvam o projeto, obra, comissionamento e start-up.

Este profissional deverá ter vasta experiência em projeto e construções de subestações elétricas de alta tensão. Esta experiência deverá ser comprovada através de certidão de acervo técnico.

As atividades de engenharia referentes a este projeto deverão ser desenvolvidas por profissionais legalmente habilitados perante os respectivos conselhos federais e regionais atuando ainda dentro das competências e atribuições conferidas em leis, decretos e resoluções para a atividade.

### 5.1.2. PROJETO EXECUTIVO

A CONTRATADA deverá considerar em seu escopo a elaboração de um projeto executivo em Auto CAD versão 2005 ou superior e os documentos em Word e Excel.

Caso a CONTRATADA julgue necessário a apresentação de documentos que façam parte do escopo (diagramas esquemáticos, por exemplo) em outro software dedicado a elaboração deste, a engenharia do INSTITUTO BUTANTAN deverá ser consultada previamente antes da elaboração dos mesmos.


Todos os desenhos e documentos elaborados deverão ser submetidos para aprovação da engenharia do INSTITUTO BUTANTAN e do profissional citado anteriormente.

Ao término da obra a CONTRATADA deverá elaborar os desenhos “As built”, atualizando-os no projeto ou incluindo algum novo conforme padrões descritos neste item.

Faz parte do escopo da CONTRATADA a elaboração dos seguintes projetos executivos:

#### 5.1.2.1. PROJETO PARA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

1.0 Listas			
Item	Descrição	Formato	Extensão
1.1	Lista de equipamentos elétricos	A4	.xls
1.2	Lista de cabos DE/PARA – cabos de força (AT e MT)	A4	.xls
1.3	Lista de cabos DE/PARA – cabos de sinal, supervisão e controle (BT)	A4	.xls

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 12 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -


1.4	Tabela de tensões e flechas dos cabos aéreos	A4	.xls
1.5	Lista de Materiais e Serviços	A4	.xls
<b>2.0 Desenhos</b>			
Item	Descrição	Formato	Extensão
2.1	Dimensional dos equipamentos	A0	.dwg
2.2	Planta detalhamento das bases provisórias para os equipamentos	A0	.dwg
2.3	Planta detalhes de movimentação dos equipamentos – Plano de rigging	A0	.dwg
2.4	Planta de arranjo dos equipamentos existentes no pátio para as instalações provisórias durante o período de obra	A0	.dwg
2.5	Detalhamento de instalações provisórias de equipamentos de pátio;	A0	.dwg
2.6	Planta de distribuição de força de alta tensão - provisória	A0	.dwg
2.7	Planta de distribuição de força de média tensão - provisória	A0	.dwg
2.8	Planta de distribuição de força de baixa tensão - provisória	A0	.dwg
2.9	Planta de distribuição de cabos de comando, proteção e supervisão - provisória	A0	.dwg
2.10	Cortes das instalações provisórias de equipamentos de pátio;	A0	.dwg
2.11	Detalhamento da infraestrutura aérea provisória	A0	.dwg
2.12	Detalhamento da infraestrutura subterrânea provisória	A0	.dwg
2.13	Diagrama de esforços dos pórticos provisórios	A0	.dwg
2.14	Blindagem contra descargas atmosféricas	A0	.dwg
2.15	Planta de SPDA para as instalações provisórias	A0	.dwg
2.16	Planta de aterramento para as instalações provisórias	A0	.dwg
2.17	Detalhes típicos gerais	A0	.dwg
2.18	Cortes gerais	A0	.dwg
<b>3.0 Documentos</b>			
Descrição	Folha	Formato	Extensão
3.1	Memorial Descritivo de projeto	A4	.doc
3.2	Memorial Descritivo - Plano de rigging	A4	.doc

### 5.1.2.2. PROJETO CIVIL E ARQUITETÔNICO

Para os requisitos de projeto de civil e arquitetônico consultar o documento: DI-00600-PC-CV-MD-0001 - Memorial descritivo do projeto – Civil;

### 5.1.3. PROJETO ELETROMECAÂNICO

<b>1.0 Listas</b>			
Item	Descrição	Formato	Extensão
1.1	Tabela de tensões e flechas dos cabos aéreos	A4	.xls
1.2	Lista de Materiais e Serviços	A4	.xls
<b>2.0 Desenhos</b>			
Item	Descrição	Formato	Extensão
2.1	Dimensional dos equipamentos	A0	.dwg

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 13 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

2.3	Planta de arranjo dos equipamentos no pátio	A0	.dwg
2.4	Planta de arranjo dos equipamentos nas salas	A0	.dwg
2.5	Detalhamento de instalações eletromecânicas de equipamentos de pátio	A0	.dwg
2.6	Detalhamento de instalações eletromecânicas de equipamentos nas salas	A0	.dwg
2.7	Cortes das instalações eletromecânicas de equipamentos de pátio	A0	.dwg
2.8	Cortes das instalações eletromecânicas de equipamentos nas salas	A0	.dwg
2.9	Detalhamento da infraestrutura aérea	A0	.dwg
2.10	Detalhamento da infraestrutura subterrânea	A0	.dwg
2.11	Diagrama de esforços dos pórticos	A0	.dwg
2.12	Detalhes típicos gerais	A0	.dwg
2.13	Cortes gerais	A0	.dwg

### 3.0 Documentos

Descrição	Descrição	Formato	Extensão
3.1	Memorial Descritivo de montagem eletromecânica	A4	.doc
3.2	Especificações técnica de materiais	A4	.doc
3.2	Especificações técnica de equipamentos	A4	.doc


#### 5.1.4. PROJETO ELÉTRICO

##### 1.0 Listas

Item	Descrição	Formato	Extensão
1.1	Lista de equipamentos da SE	A4	.xls
1.2	Estudo de cargas elétrica da SE	A4	.xls
1.3	Tabela com parâmetros dos relés	A4	.xls
1.4	Lista de cabos elétricos (DE/PARA) da SE – alta e média tensão	A4	.xls
1.5	Lista de cabos elétricos (DE/PARA) da SE – baixa tensão	A4	.xls
1.6	Lista de cabos elétricos (DE/PARA) da SE – sinal, supervisão e controle	A4	.xls
1.7	Lista de Materiais e Serviços	A4	.xls

##### 2.0 Desenhos


Item	Descrição	Formato	Extensão
2.1	Critério de projeto	A0	.dwg
2.2	Plantas de distribuição de força de alta tensão – Área Externa - SE - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.3	Plantas de distribuição de força de média tensão – Área Externa - SE - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.4	Plantas de distribuição de força de baixa tensão – Área Externa - SE - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.5	Plantas de distribuição de cabos de comando, proteção e supervisão – Área Externa - SE - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.6	Projeto de arranjo de equipamentos das salas de média e baixa tensão - Planta e Cortes;	A0	.dwg
2.7	Projeto de arranjo de equipamentos da sala de automação - Planta e Cortes;	A0	.dwg

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 14 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

2.8	Projeto de distribuição de força de média tensão - Salas de média e baixa tensão e sala de automação - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.9	Plantas de distribuição de força de baixa tensão - Salas de média e baixa tensão e sala de automação - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.10	Plantas de distribuição de cabos de comando, proteção e supervisão - Salas de média e baixa tensão e sala de automação - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.11	Plantas de distribuição de força, proteção e controle – Circuitos de Saída dos QGMT's – Plantas e Cortes (levando em consideração as transferências de cargas e emendas em caixas de passagem);	A0	.dwg
2.12	Planta de adequação do SPDA – Toda área externa - SE - Plantas e Cortes - Seguindo a NBR 5419 - 2015	A0	.dwg
2.13	Projeto de SPDA - Salas de proteção e controle - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.14	Planta de adequação da Malha de Aterramento – Área externa - SE- 138 kV - (Plantas e Detalhes)	A0	.dwg
2.15	Planta de malha de aterramento - Salas de proteção e controle - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.16	Planta de malha de equipotencialização - Salas de proteção e controle - Plantas e Cortes	A0	.dwg
2.17	Projeto de Iluminação e Tomadas – Área Externa – SE - 138kV - Planta e Cortes	A0	.dwg
2.18	Projeto de Iluminação e Tomadas - Salas de proteção e controle - Planta e Cortes	A0	.dwg
2.19	Detalhamento da infraestrutura aérea	A0	.dwg
2.20	Detalhamento da infraestrutura subterrânea	A0	.dwg
2.21	Detalhes típicos gerais	A0	.dwg
2.22	Cortes gerais	A0	.dwg

### 3.0 Diagramas

Item	Descrição	Formato	Extensão
3.1	Diagrama Unifilar SE- 138kV	A4	.dwg
3.2	Diagrama de Interligação – SE-138kV;	A4	.dwg
3.3	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional dos Painéis de Média Tensão	A4	.dwg
3.4	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional dos painéis elétricos de medição da concessionária (padrão conforme indicado pela ENEL)	A4	.dwg
3.5	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional dos painéis de serviços auxiliares em CA	A4	.dwg
3.6	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional dos painéis de serviços auxiliares em CC	A4	.dwg
3.7	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional dos painéis do carregador/comutador de baterias	A4	.dwg
3.8	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional dos painéis de proteção	A4	.dwg
3.9	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional dos painéis de supervisão	A4	.dwg
3.10	Diagrama Unifilar, Trifilar e Funcional do painel de iluminação e tomadas	A4	.dwg
3.11	Layout construtivo de todos os painéis	A4	.dwg

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 15 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -


#### 4.0 Documentos

Item	Descrição	Formato	Extensão
4.1	Memorial Descritivo Geral de elétrica	A4	.doc
4.2	Memória de cálculo de Proteção e Seletividade	A4	.doc
4.3	Memória de cálculo de Curto Circuito	A4	.doc
4.4	Memória de cálculo de ARC-FLASH	A4	.doc
4.5	Memória de cálculo de tensionamento dos cabos em função da temperatura	A4	.doc
4.6	Memória de cálculo de Aterramento da SE	A4	.doc
4.7	Memorial Calculo de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) – Gerenciamento de Risco	A4	.doc
4.8	Preferred Vendor List	A4	.doc
4.9	Especificações técnicas dos Transformadores de potência	A4	.doc
4.10	Especificações técnicas dos Transformadores auxiliares	A4	.doc
4.11	Especificações técnicas do Chave Seccionadora Tripolar Motorizada	A4	.doc
4.12	Especificações Técnicas do Quadro de Média Tensão	A4	.doc
4.13	Especificações Técnicas dos Paineis de Baixa Tensão	A4	.doc
4.14	Folha de dados dos Transformadores de Força	A4	.doc
4.15	Folha de dados dos Seccionadora tripolar motorizada – 145kV	A4	.doc
4.16	Folha de dados dos Transformadores Auxiliares	A4	.doc
4.17	Folha de dados dos Quadros de média tensão	A4	.doc
4.18	Folha de dados dos Retificadores	A4	.doc
4.19	Folha de dados dos Carregadores de Baterias	A4	.doc
4.20	Folha de dados dos Bancos de baterias	A4	.doc
4.21	Folha de dados dos Bancos de capacitores	A4	.doc
4.22	Folha de dados dos Painéis de medição da concessionária – padrão ENEL	A4	.doc
4.23	Folha de dados dos Painéis de Serviços Auxiliares CA;	A4	.doc
4.24	Folha de dados dos Painéis de Serviços Auxiliares CC;	A4	.doc
4.25	Folha de dados dos Painéis de proteção;	A4	.doc
4.26	Folha de dados do Pannel de supervisão;	A4	.doc
4.27	Folha de dados do Pannel de iluminação e tomadas;	A4	.doc
4.28	Documentação técnica para aprovação dos projetos juntos aos órgãos responsáveis.	A4	.doc

#### 5.1.5. PROJETO DE HVAC

- Projeto de instalação de equipamentos;
- Detalhes típicos;
- Cortes;
- Folha de dados;
- Lista de materiais e serviços;
- Memorial descritivo;
- As built.



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 16 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

### 5.1.6. PROJETO DE TELECOM


1.0 Listas			
Item	Descrição	Folha	Formato
1.1	Lista de equipamentos	A4	.xls
1.2	Lista de cabos (de/para)	A4	.xls
1.3	Lista de materiais e serviços	A4	.xls
2.0 Desenhos			
Item	Descrição	Folha	Formato
2.1	Arquitetura de rede	A0	.dwg
2.2	Planta executiva do encaminhamento da fibra ótica com redundancia	A0	.dwg
2.3	Planta executiva da sala de T.I	A0	.dwg
2.4	Planta executiva de distribuição de pontos de rede e voz – Sala de painéis de média, baixa e salas de automação	A0	.dwg
2.5	Planta executiva de distribuição de pontos de CFTV - áreas externa e interna	A0	.dwg
2.6	Planta executiva de distribuição de access point (roteadores)	A0	.dwg
2.7	Planta executiva de distribuição de pontos de controle de acesso	A0	.dwg
2.6	Detalhes típicos	A4	.dwg
2.7	Cortes	A0	.dwg
3.0 Documentos			
Item	Descrição	Folha	Formato
3.1	Critério de projeto	A4	.doc
3.2	Preferred Vendor List	A4	.doc
3.3	Memorial Descritivo	A4	.doc
3.4	Especificações Técnicas dos equipamentos	A4	.doc

### 5.1.7. PROJETO DE AUTOMAÇÃO PARA O SISTEMA SUPERVISÃO, PROTEÇÃO E CONTROLE

O sistema elétrico deverá ser supervisionado e controlado pelo sistema de automação, de forma a armazenar os eventos/alarmes/históricos, etc.

1.0 Listas			
Item	Descrição	Folha	Formato
1.1	Lista de equipamentos	A4	.xls
1.2	Lista de cabos (de/para)	A4	.xls
1.3	Lista de materiais e serviços	A4	.xls
1.4	Lista de pontos de entrada/saída do sistema de automação	A4	.xls
1.5	Lista de materiais, serviços, hardware e software	A4	.xls
2.0 Desenhos e software			
Item	Descrição	Folha	Formato
2.1	Arquitetura de rede	A0	.dwg
2.2	Projeto de arranjo de equipamentos nas salas	A0	.dwg



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 17 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

2.3	Diagrama de rota de cabos	A0	.dwg
2.4	Desenvolvimento de software para o sistema de controle da subestação, compatível com o sistema de proteção e controle com protocolo IEC 61850	-	-
2.5	Desenvolvimento de software para o sistema de supervisão da subestação	-	-
2.6	Detalhes típicos	A4	.dwg
2.7	Cortes	A0	.dwg
<b>3.0 Documentos</b>			
Item	Descrição	Folha	Formato
3.1	Critério de projeto	A4	.doc
3.2	Preferred Vendor List	A4	.doc
3.3	Memorial Descritivo	A4	.doc
3.4	Manual de Operação	A4	.doc
3.5	Manual de Manutenção	A4	.doc
3.6	Elaboração do Mapa de Memória	A4	.doc
3.7	Especificação técnica de instrumentos/equipamentos	A4	.doc
3.8	Especificação técnica de hardware para o sistema de automação	A4	.doc
3.9	Especificação técnica de painéis elétricos	A4	.doc
3.10	Especificação Funcional	A4	.doc
3.11	Folha de dados de todos os equipamentos	A4	.doc


#### 5.1.8. PROJETO DE SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

- Projeto de sinalização e iluminação de emergência;
- Projeto de rota de fuga;
- Projeto de alocação de extintores;
- Projeto de sistema de linha de vida (se necessário);
- Folha de dados de todos os equipamentos;
- Detalhes típicos;
- Cortes;
- Especificações técnicas;
- Lista de materiais e serviços;
- Memorial descritivo;
- As built.

NOTA: o projeto de sistema de prevenção e combate a incêndio deverá seguir a IT-37/2019.

#### 5.1.9. ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Deverão ser realizadas reuniões periódicas entre o INSTITUTO BUTANTAN e a CONTRATADA, no site do INSTITUTO BUTANTAN com frequência de no mínimo quinzenal, com a presença de todos profissionais responsáveis pela coordenação e desenvolvimento das disciplinas do projeto, momento em que deverão ser

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 18 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

discutidas as questões referentes aos projetos contratados, apresentados os serviços até então realizados e tomadas as decisões quanto a eventuais pendências bem como para o esclarecimentos das dúvidas por ventura existentes e para as compatibilizações necessárias entre todos os projetos.

#### 5.1.10. APROVAÇÃO DO PROJETO

A aprovação dos projetos não eximirá seus autores das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

Uma cópia dos desenhos encaminhados para análise será devolvida pelo INSTITUTO BUTANTAN a CONTRATADA contendo os comentários e instruções cabíveis. Estes comentários e instruções não eximirão a CONTRATADA da sua total responsabilidade pelo conteúdo do documento e pelo cumprimento do prazo de entrega final dos mesmos.

Os desenhos e documentos comentados serão assim caracterizados:

- Documentos aprovados com ou sem restrições: a CONTRATADA deverá efetuar as revisões, emitir os desenhos certificados e reenviar ao INSTITUTO BUTANTAN;
- Documentos não aprovados: a CONTRATADA deverá efetuar as revisões e rerepresentar os desenhos ao INSTITUTO BUTANTAN, para análise, reiniciando-se o procedimento de aprovação.

Todos os projetos executados deverão ser aprovados pela Engenharia do INSTITUTO BUTANTAN.


#### 5.1.11. APROVAÇÃO JUNTO AS ENTIDADES RESPONSÁVEIS

Caberá a CONTRATADA, após a aprovação formal do projeto pelo INSTITUTO BUTANTAN, obter junto aos órgãos públicos e privados responsáveis, todos os requisitos exigidos para a ampliação da capacidade da subestação, bem como aprovar, junto a essas entidades, o projeto e os procedimentos requeridos para a implantação e energização da subestação.

Faz parte também, todo o tratamento com a concessionária e demais órgãos públicos e privados para a aprovação da ampliação da capacidade de fornecimento da subestação e acompanhamento do processo de aprovação até a energização, atendendo todos os critérios, comentários e solicitações destes órgãos.

Os custos diretos e indiretos, incluindo todas as licenças, taxas e demais documentos necessários e incidentes na aprovação do projeto, junto às autoridades competentes, serão de responsabilidade da CONTRATADA, pagando os emolumentos prescritos e obedecendo as leis, regulamentos e posturas.

O INSTITUTO BUTANTAN não terá nenhuma atuação neste processo, a não ser fornecimento de informações ou documentos que auxilie o desenvolvimento dos trabalhos.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 19 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -


## 5.2. FORNECIMENTOS

Os sistemas e equipamentos deverão ser fornecidos de acordo com as especificações técnicas que serão elaboradas durante o projeto executivo.


Qualquer divergência ou não atendimento de qualquer item solicitado, deverá ser reportado ao INSTITUTO BUTANTAN, antes do fornecimento da proposta técnica/comercial, para que sejam alinhadas as premissas e possíveis desvios.

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes equipamentos para este projeto:

5.2.1. FORNECIMENTOS DE ARQUITETURA			
ITEM	EQUIPAMENTO	QTDE	LOCAL DE INSTALAÇÃO
5.2.1.1	Mobiliário: formado por mesa e cadeira para a sala de automação.	3	Sala de automação - Subestação
5.2.1.2	Mobiliário: armário de duas portas para armazenagem de documentos.	2	Sala de automação - Subestação
5.2.2. FORNECIMENTOS DE ELÉTRICA			
ITEM	EQUIPAMENTO	QTDE	LOCAL DE INSTALAÇÃO
5.2.2.1	Transformadores 30/40MVA – 88/138kV – 13,2kV	2	Pátio - Subestação
5.2.2.2	Chave seccionadora tripolar motorizada – 145kV – 1250A – 60Hz	1	Pátio - Subestação
5.2.2.3	QGMT01 – Quadro geral de média tensão- 13,2kV-2000A-60Hz. Composto por 9 cubículos formador por: disjuntores extraíveis de média tensão, TP's, Sensores de corrente tipo rogowsik, rele de proteção.	1	Sala de MT - Subestação
5.2.2.4	QGMT02 – Quadro geral de média tensão- 13,2kV-2000A-60Hz. Composto por 8 cubículos formador por: disjuntores extraíveis de média tensão, TP's, Sensores de corrente tipo rogowsik, relé de proteção.	1	Sala de MT - Subestação
5.2.2.5	Transformador auxiliar a seco (MT/BT) – 45kVA – 13,2kV/220-127V.	2	Sala de MT - Subestação
5.2.2.6	Banco de capacitores – 600kVAr – 13,2kV – 60Hz	2	Sala de MT - Subestação
5.2.2.7	Retificador industrial microcontrolado – Entrada 3Ø-220V-60Hz, Saída 125Vcc com banco de baterias	2	Sala de BT - Subestação
5.2.2.8	Painel elétrico de medição da concessionária – Padrão ENEL	1	Sala de BT - Subestação
5.2.2.9	Painel elétrico de serviços auxiliares – 220V/127V – 60Hz – Para proteção de equipamentos CA	2	Sala de BT - Subestação

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 20 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

5.2.2.10	Painel elétrico de serviços auxiliares – 125Vcc – Proteção de equipamentos CC	2	Sala de BT - Subestação
5.2.2.11	Painéis elétrico de Proteção	2	Sala de BT - Subestação
5.2.2.12	Painel de supervisão	1	Sala de BT - Subestação
5.2.2.13	Painel de Iluminação e tomadas	1	Sala de BT - Subestação
<b>5.2.3. FORNECIMENTOS DE HVAC</b>			
<b>ITEM</b>	<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>QTDE</b>	<b>LOCAL DE INSTALAÇÃO</b>
5.2.3.1	Sistema de ar-condicionado completo do tipo expansão direta com toda a infraestrutura de tubulação frigorígena com isolamento térmico (borracha elastomérica), controle com fio e rede de dutos. Para as áreas com ocupação de pessoas, deverá ser previsto tomada de ar externo de acordo com a norma NBR 16.401	-	Sala de BT, Sala de MT e Sala de automação
<b>5.2.4. FORNECIMENTOS DE TELECOM</b>			
<b>ITEM</b>	<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>QTDE</b>	<b>LOCAL DE INSTALAÇÃO</b>
5.2.4.1	Equipamentos e acessórios - CFTV	-	Rack TI/Telecom
5.2.4.2	Licenças do sistema de CFTV	-	Data Center
5.2.4.3	Equipamentos e acessórios – Controle de acesso	-	Rack TI/Telecom
5.2.4.4	Licenças do sistema de Controle de acesso	-	Data Center
5.2.4.5	Equipamentos e acessórios – Access point	-	Rack TI/Telecom
5.2.4.6	Equipamentos e acessórios – Dados e voz	-	Rack TI/Telecom
5.2.4.7	Equipamentos e acessórios – Armazenamento e dados	-	Data Center
<b>5.2.5. FORNECIMENTOS DE AUTOMAÇÃO</b>			
<b>ITEM</b>	<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>QTDE</b>	<b>LOCAL DE INSTALAÇÃO</b>
5.2.5.1	Equipamentos e acessórios - Automação	-	Rack TA/Automação
5.2.5.2	Licenças do sistema de supervisão e controle	-	Servidores
5.2.5.3	Drivers de comunicação para o Sistema de automação	-	Servidores
5.2.5.4	Configuração e parametrização da comunicação dos equipamentos de elétrica	-	Painéis de elétrica
5.2.5.5	Configuração do Software supervisor da subestação	-	Servidores
5.2.5.6	Configuração do Software de controle da subestação	-	Servidores
<b>5.2.6. FORNECIMENTOS DE SPCI</b>			
<b>ITEM</b>	<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>QTDE</b>	<b>LOCAL DE INSTALAÇÃO</b>
5.2.6.1	Equipamentos e acessórios - SPCI	-	Subestação
5.2.6.2	Equipamentos e acessórios – Extintores de Incêndio	-	Subestação
5.2.6.3	Equipamentos e acessórios – Iluminação de emergência	-	Subestação
5.2.6.4	Equipamentos e acessórios – Sinalização de emergência	-	Subestação

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 21 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

5.2.6.5	Paredes e portas corta-fogo	-	Subestação
5.2.6.6	Equipamentos e acessórios – Sistema de Linha de vida	-	Subestação

### 5.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS BÁSICAS

As especificações básicas abaixo têm como objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para o fornecimento dos equipamentos citados acima.

A contratada deverá fornecer o equipamento e a instalação em campo dos mesmos.

Abaixo segue a especificação técnica dos principais equipamentos:

#### 5.3.1.1. ARQUITETURA

##### 5.3.1.1.1. MOBILIÁRIO DE ESCRITÓRIO

O mobiliário deverá ser entregue ao INSTITUTO BUTANTAN em perfeitas condições de uso e funcionamento, sem que isso venha eximir a empresa CONTRATADA de eventuais reparos em serviços que estejam em desacordo com a boa técnica e normas construtivas, ou ainda, de substituir quaisquer que apresentarem problemas ao se iniciar sua utilização.

Considerações gerais:


- A contratada deverá executar projeto detalhado para aprovação do INSTITUTO BUTANTAN.
- A contratada deverá visitar o prédio para levantar o dimensionamento real das salas antes de iniciar a fabricação e instalação.
- As cores de acabamento deverão ser validadas no decorrer do projeto junto ao usuário.

Para a comprovação da qualificação do proponente, pede-se: certificado de ergonomia emitido por empresa especializada em segurança e medicina do trabalho e visita técnica ao local onde será executado o serviço a ser contratado.

##### 5.3.1.1.2. MÓDULOS DE ARMÁRIOS OU MESAS MODULADOS

Os mobiliários deverão ser confeccionados em MDP revestido com laminado melamínico, com rodapé em compensado naval. Deverão ser considerados módulos com armários, gavetas e prateleiras. O projeto de mobiliário deverá ser elaborado, detalhado, construído e instalado por empresa especializada. Deverá ser apresentado projeto para aprovação junto a equipe do IB.

Para a comprovação da qualificação do proponente, pede-se: certificado de ergonomia emitido por empresa especializada em segurança e medicina do trabalho e visita técnica ao local onde será executado o serviço a ser contratado.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 22 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Considerar instalações elétricas, telefonia e dados como régua, canaletas e pedestais para instalações, etc. Verificar e compatibilizar com demais projetos. Deverão ser previstas caixa com tomadas e dados nas mesas (sejam postos de trabalho ou de reunião).

#### 5.3.1.1.3. CADEIRAS

Cadeira preta com encosto giratória, com rodízio para piso frio, assento estofado, base em nylon, com braço regulável e regulação de altura.

Linha Tela, fabricante Albertflex ou equivalente técnico.


#### 5.3.1.2. ELÉTRICA

##### 5.3.1.2.1. TRANSFORMADORES – 30/40MVA – 88/138kV-13,2kV


- Aplicação: Abaixador
- Derivações do CDC:  $84 \pm 17 \times 1,25\%$
- Refrigeração: ONAN / ONAF1 / ONAF2
- NBI AT: 550/450 kV
- NBI BT: 110 kV
- (Terciário para compensação de Harmônica)
- Material do Enrolamento AT/BT/TE: COBRE
- Fator K=1 (cargas lineares)
- Impedância: 23% (Base ONAF e tensões nominais)
- Forma construtiva: Com conservador de óleo e bolsa de borracha
- Posição de buchas: AT e BT na tampa sem flange

Demais características técnicas conforme ABNT NBR 5356 em sua última revisão.



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 23 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Country	BRASIL
Company	Enel São Paulo
Transformer (TR) or Autotransformer (ATR)	TR
Nº of Phases	3
Rated frequency: fr (Hz)	60
Number of windings	2/1
Connection Symbol (Vector Group)	Yyn0 + d (138kV) / Dyn1 (88kV)
Rated Power Sr (MVA) - (1 <sup>st</sup> W/2 <sup>nd</sup> W/3 <sup>th</sup> W +SW)	32/40
Cooling System (ONAN-AF, ... , Primary Powers (MVA))	ONAN/ONAF (32-40 MVA)
Installation (Indoor, Outdoor)	Outdoor
Service Conditions (acc. to IEC 60076-1)	Normal
Ref. ΔTemp. (TopOil/AvgWindng/HotSpot)	65/65/80
HV Rated Voltage Ur (kV)	138
HV Insulation Levels - (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	145/550/230/230
HV Neutral (Accessible/Not Accessible)	-
HV Neutral Insulation levels (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	-
HV2 Rated Voltage Ur (kV)	88
HV2 Insulation Levels - (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	92,4/450/185/185
HV2Neutral (Accessible/Not Accessible)	-
HV2 Neutral Insulation levels (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	-
HV Volt. Reg. Type (OLTC, DETC, No)	OLTC
HV Volt. Reg. (n. of steps, value %)	Tap Central em 84kV (17x±10%)
HV2 Volt. Reg. (n. of steps, value %)	Tap Central em 131,635kV (17x±11%)
MV Rated Voltage Ur (kV)	13,8 kV
MV Insulation levels (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	15/110/34/34
MV Neutral (Accessible/Not Accessible)	Accessible
MV Neutral insulation levels (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	15/110/34/34
MV Volt. Reg. Type (DETC, Intanked Bars, No)	No
MV Volt. Reg. (n. of steps, value %)	-
MV2 Rated Voltage Ur (kV)	-
MV2 Insulation levels (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	-
MV2 Neutral (Accessible/Not Accessible)	-
MV2 Neutral insulation levels (Um/LI/ACSD/AC) (kV)	-
MV2 Volt. Reg. Type (DETC, Intanked Bars, NO)	-
MV2 Volt. Reg. (n. of steps, value %)	-
Stabilizing Winding/Tertiary - (UrS (Um/LI/AV) - Srs)	-
ZscMIN HV TAP HV-MV (% , Sref)	-
ZscRATED TAP HV-MV (% , Sref)	23% (40 MVA)
ZscMAX HV TAP HV-MV (% , Sref)	-
ZscMIN HV TAP HV-MV2 (% , Sref)	-
ZscRATED TAP HV-MV2 (% , Sref)	-
ZscMAX HV TAP HV-MV2 (% , Sref)	-
Zsc MV-MV2 (% , Sref)	-
Zsc HV-SW/Tertiary (% , Sref)	-
Zsc MV-SW/Tertiary (% , Sref)	-
No Load Loss (kW)	23,384
Load Loss HV - MV (kW)	170,811
Load Loss HV - MV2 (kW)	-
Load Loss MV - MV2 (kW)	-
KEI - Load Factor (pu) for the Efficiency Index calculation	-
EI - Efficiency Index (%) @ Load Factor- Minimum value required	-
Sound Pressure Level (Lp(A)) - ONAN or ONAN-ONAF	60dB(A)/62dB(A)

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 24 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

HV bushing type	Oil impregnated Paper bushing type GOB
HV Neutral bushing type	-
HV Bushing Insulation Levels - Neutral. (Um/LI/ACSD/AC)	170/650
MV bushing type	OIL/AIR
MV Neutral bushing type	-
MV Bushing Insulation Levels - Neutral. (Um/LI/ACSD/AC)	24,2/150
MV2 bushing type	-
MV2 Neutral bushing type	-
MV2 Bushing Insulation Levels - Neutral. (Um/LI/ACSD/AC)	-
Pollution Level/Corrosivity (ISO 12944-2))	Medium/C3
Colour	Munsel 6,5
Surge Arrester Support	Yes
Oil Type	Mineral Oil
Inhibitors or antioxidant additives	Yes
Seismic Requirements	No
Max. Dimensions (mm) (L x W x H)	6500 x 5000 x 6000
Max. Total Weights (with oil) (kg)	80.000
ADDITIONAL REQUIREMENTS/COMMENTS	

1. For safety reason (fall protection), all transformer must have a wire life anchoring points;
2. Please consider SEL2414 (part number SEL241421A1A9X743A1840) and SEL2440 as remote I&O for signalling circuits (part number SEL24402D11A1A14840);
3. Fans must have blades made of single metal piece (not blades bolted). At least must have 3 blades to ensure stability;
4. Fan must have protections in both sides to prevent small animals;
5. The OLTC (on-load tap changer) shall be vacuum technoly (MR or ABB);
6. For Enel São Paulo, follow Local Especification to Monitoring system NTE-M-059-1;
7. For Enel São Paulo, follow Local Especification NTE-M-008-4;

Deve ser incluído neste fornecimento os respectivos resistores de aterramento.


#### 5.3.1.2.2. CHAVE SECCIONADORA – 145KV – MOTORIZADA

Chave seccionadora tripolar, tipo DA – 145kV - 200A, lcc 40kA/1s, de dupla abertura lateral sem lâmina de terra, comando motorizado para as laminais principais, com bloco de contatos auxiliares 8NA + 8NF + 4 passantes, isoladores suporte em porcelana NBI 650 kV, terminais em alumínio e conector de aterramento para cabo de 70 a 120mm<sup>2</sup>.

#### Características Nominais:

- Tensão máxima nominal: 145 kV
- Frequência Nominal: 50/60Hz
- Corrente Nominal: 2000A
- Corrente suportável nominal de curta duração 1seg.:
- Lâmina Principal: 40kA
- Lâmina de Terra:
- Valor de pico da corrente suportável: 104kA
- Tensão sup. nominal à frequência industrial-1min:
- Fase/terra, fase/fase: 275kV
- Entre contatos abertos: 315kV



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 25 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- NBI 650kV

#### Características Construtivas:

##### Mecanismo de operação – Manual rotativo

- Motorizado: 01
- Grau de proteção do mecanismo: IP55
- Tipo de acionamento: tripolar
- Isoladores suporte: 09
- Classe TR-288
- Tipo: suporte
- Distância de escoamento: 2946mm
- Tipo e cores: Solid Core/Marrom
- Ferragens de fixação: Aço galvanizado

##### Mecanismo de operação – Comando motorizado


- Tensão do motor: 125VCC
- Tensão do circuito de comando: 125VCC
- Tensão do circuito de iluminação, aquec. e tomada: 220VCA
- Contatos auxiliares disponíveis: 4NA + 4NF + 2PASSANTES
- Tipo de bornes

##### Mecanismo de operação - Comando Manual

- Tensão do motor
- Tensão do circuito de comando
- Tensão do circuito de aquecimento
- Contatos auxiliares disponíveis

**Inspeção e testes:** Faz parte do escopo de fornecimento ensaios de rotina em fábrica conforme norma 62271-102-2006:

- operação eletromecânica em uma chave
- medição da camada de tinta e galvanização (norma NBR 6323)
- medição da resistência micro ôhmica em todos os polos
- apresentação dos ensaios dos isoladores
- apresentação dos ensaios de tipo já realizados em protótipos
- tensão aplicada a frequência industrial nos polos principais

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 26 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

### 5.3.1.2.3. QGMT01 – QUADRO GERAL DE MÉDIA TENSÃO

A CONTRATADA deverá fornecer dois novos quadros gerais de média tensão (QGMT01 e QGMT02) com capacidade compatível com a instalação dos novos transformadores de 30/40MVA.

Estes quadros ficarão alojados nas salas de média tensão, conforme projeto executivo a ser desenvolvido. E deverão ser interligados através de um disjuntor TIE.

O projeto dos painéis de média tensão será de responsabilidade exclusiva do CONTRATADA e deverá ser construído de acordo com as melhores práticas de engenharia e normas vigentes.

Essa especificação técnica descreve os requerimentos gerais para cubículos de média tensão, isolados a ar, LSC 2B, PM, IAC AFLR, totalmente testado de acordo com a IEC 62271-200, para aplicação abrigada.

#### Características Gerais

Para o Pannel de Média Tensão é indispensável que a chaparia, relés de proteção, disjuntores e chaves seccionadoras sejam do mesmo fabricante, e que todo o conjunto tenha sido testado conforme as normas aplicáveis e citadas nessa especificação técnica. Os certificados dos ensaios de tipo e testes de rotina poderão ser solicitados aos fabricantes.

O painel de média tensão deverá possuir isolação à ar e ser constituído por unidades funcionais com partições internas metálicas (PM) IP-2X, conforme NBR IEC 62271-200, onde cada cubículo deverá possuir os seguintes compartimentos:


- Compartimento para os barramentos;
- Compartimento para o disjuntor;
- Compartimento de entrada ou saída de cabos e para instalação de transformadores de potencial (TP) e transformadores de corrente (TC) e/ou sensores de corrente e tensão;
- Compartimento de baixa tensão.

O conjunto de média tensão deverá possuir classe de perda de continuidade de serviço LSC2B.

Cada unidade funcional deverá ser equipada, em sua parte superior, com dispositivo que permita, de forma segura, o alívio de sobrepressões internas. As portas deverão permanecer fechadas durante a expansão de gases provenientes de eventual arco interno.

O acesso aos compartimentos dos disjuntores, cabos, barramento principal e baixa tensão das unidades funcionais, deverá ser somente pela parte frontal da mesma.

O fabricante deverá fornecer cubículos de média tensão completos, com possibilidade de expansão futura tanto do lado esquerdo como do lado direito. Os disjuntores de mesmas características elétricas deverão ser intercambiáveis. Deverá ser fornecido junto ao painel carrinho de extração do disjuntor, sendo pelo menos UMA peça para cada tamanho diferente de disjuntor presente nesse projeto.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 27 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Os equipamentos deverão ser fornecidos com toda a fiação e ligações internas executadas na fábrica. Todos os condutores deverão ser livres de emendas ou derivações e fisicamente arranjados de acordo com os diagramas de fiação.

A saída dos cabos se fará pela parte inferior do conjunto de manobra. Deverão ser previstas chapas removíveis, IP4X, na face inferior para a passagem dos cabos.

#### Características Elétricas do Painel

- Tensão de serviço: 13,2kV;
- Tensão nominal: 17,5kV;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial – 1min: 38 kVp;
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico - 1.2/50µs: 95 kV;
- Frequência Nominal: 60Hz;
- Corrente Nominal do barramento principal: 2000A;
- Corrente nominal admissível de curta duração: 50 kA / 3seg;
- Corrente de crista admissível: 125 kAp
- Corrente admissível para arco interno: 50 kA / 1seg
- Grau de Proteção IP (mínimo): IP41

#### Características Específicas:

- O Painel de média tensão deves possuir certificação de resistência ao arco interno de todas as unidades funcionais, sendo classificado com IAC AFLR xx KA/1s conforme NBR Iec 62271-200;
- O Painel deverá possuir duto de gases localizado em sua parte superior, em toda a extensão do painel. O duto será conduzido até a área externa da subestação em local seguro. a extensão do duto está fora do escopo de fornecimento do fabricante do painel o valor de corrente de curto-circuito de teste para o arco interno deverá ser o mesmo da corrente de curto-circuito suportável do painel.
- O certificado deverá ser expedido para laboratório reconhecido (CESI, CAPEL, KEMA ou outro devidamente habilitado e reconhecido pelo INMETRO) ou laboratório internacional equivalente.


#### Características Construtivas:

Os invólucros ter grau de proteção mínima IP-41.

A estrutura do painel deves ser formada por unidade acopláveis entre si, que possibilitem seu remanejamento e ampliações futuras de ambos os lados.

As portas do compartimento do disjuntor/contator e transformador de potencial serão formadas com chapas de espessura 2mm. As chapas de fechamento laterais dos cubículos serão fabricadas em chapa de espessura 2mm formando uma composição final de 4 mm em função da justaposição entre colunas. Os demais fechamentos receberão chapa dobrada com espessura 2mm.

A construção do painel deves permitir manobras, ligações e manutenção pela parte frontal.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 28 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

As chapas deverão ser submetidas a um pré-tratamento químico, realizado em 3 etapas desengraxe, decapagem e fosforização a frio. De forma a garantir uma perfeita aderência ao tratamento final, a galvanização.

As portas e chapas laterais de fechamento do conjunto deverão possuir pintura eletrostática a pó na cor de acabamento munsell N6,5 OU RAL 7035 (espessura final de 70Um). As demais chapas permanecerão na cor natural galvanizada.

Os cubículos serão providos de três portais frontais, sendo uma para o compartimento de baixa tensão, uma para disjuntor e outra para o compartimento de cabos, todas com fechaduras.

As dobradiças das portas serão em aço comum bicromatizadas.

Os parafusos para as junções dos barramentos serão em aço comum bicromatizados.

#### **Compartimento do Disjuntor:**

Os disjuntores deverão ser do tipo extraível e seu sistema de instalação nos cubículos deverá possibilitar sua movimentação para as posições de “inserido”, “teste” ou “extraído”.

O disjuntor deverá estar equipado com sistema de inserção/extração motorizado e remoto.

Nas movimentações para as posições de “teste” ou “extraído”, as aberturas para conexão dos disjuntores aos barramentos deverão ser automaticamente vedadas por obturadores (guilhotinas) metálicos. As guilhotinas deverão possuir dispositivo para cadeado.

Deverá existir dispositivo que permita a instalação de cadeado de bloqueio que impeça a movimentação acidental ou inadvertida do disjuntor quando estiver na posição de “teste” ou “extraído”.


Na porta do disjuntor deverá ter botoeira (vermelha) de comando mecânico “Desliga”, a qual poderá atuar no disjuntor tanto na posição inserido quanto em teste.

O sistema de extração dos disjuntores, os intertravamentos necessários e as indicações de posição dos contatos deverão satisfazer as recomendações da NBR IEC 62271-200.

#### **Intertravamentos mecânicos:**

Seguem abaixo os intertravamentos mínimos requeridos de forma a garantir total segurança aos operadores, impedindo manobras indevidas ou atos inseguros:

- A inserção/extração do disjuntor deverá ser permitida somente com a porta fechada. A porta poderá ser aberta somente com o disjuntor na posição teste;
- O disjuntor deverá estar aberto para que possa ser inserido ou extraído;
- O disjuntor poderá ser fechado somente quando estiver em posição definida (teste ou inserido). Em posição intermediária deverá haver um bloqueio mecânico que não permitirá a manobra do disjuntor;
- A inserção do disjuntor deverá ser permitida somente quando o plug de controle do disjuntor estiver conectado;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 29 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- O plug de controle do disjuntor poderá ser removido somente quando o disjuntor estiver na posição de teste;
- A chave de aterramento poderá ser fechada somente quando o disjuntor estiver na posição teste/extraído;
- O disjuntor poderá ser inserido somente quando a chave de aterramento estiver aberta;
- A porta do compartimento de cabos poderá ser aberta somente quando a chave de aterramento estiver fechada;
- A chave de aterramento poderá ser aberta somente quando a porta do compartimento de cabos estiver fechada.

#### **Barramentos:**

Os barramentos principais e de derivação deverão ser em cobre eletrolítico NÚ a 99,8%. Deverão resistir, sem deformação, aos esforços eletrodinâmicos resultantes de curto-circuito conforme indicado nesta especificação técnica.

Deverão possuir os cantos arredondados e serem totalmente revestidos por material isolante, podendo ser aplicado o revestimento em material termocontrátil, adequado a classe de tensão.

As conexões das junções e derivações de barramentos deverão ser prateadas em pelo menos um dos lados. Por exemplo, uma face da extremidade do barramento principal é prateada e a extremidade do barramento de derivação não é prateado. O pino de contato do disjuntor deverá ser prateado.

O painel deverá possuir um barramento de terra em toda sua extensão, montado na sua parte inferior.

Todas as partes metálicas não condutoras de energia elétrica, por exemplo, invólucro, placas de segregação, portas, chassis de equipamentos, etc, deverão ser conectadas à barra de terra.


Os barramentos deverão possuir fita de identificação em suas extremidades, conforme abaixo:

- Fase A – Azul escuro
- Fase B – Branco
- Fase C – Violeta
- Barra de Terra – Verde

#### **Sistema de Controle, alimentação auxiliar, motorização e sinalização:**

A tensão para circuitos auxiliares será da seguinte forma:

- Circuitos de controle/comando: 125Vcc;
- Bobinas de abertura e fechamento do disjuntor: 125Vcc;
- Alimentação de relés de proteção IED: 125Vcc;
- Alimentação de multimedidores microprocessados: 125Vcc;
- Sinalização: 125Vcc;
- Motorização: 125Vcc;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 30 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

### Dispositivos de Comando e Sinalização:

Chaves de comando do disjuntor deverão ter punho tipo pistola, posições "Abrir-Normal-Fechar" e retorno automático por mola à posição "Normal", após o punho ser liberado pelo operador. Próximas ao punho, deverão estar indicadas as posições de "ABRIR" (movimento de punho para esquerda) ou "FECHAR" (movimento de punho para direita).

Cada cubículo deverá conter também chaves de comando com punho tipo pistola, posições "Local-Remoto", com retenção em ambas as posições de 45°. Próximas ao punho, deverão estar indicadas as posições "LOCAL" e "REMOTO".

Lâmpadas indicadoras, tipo LED, deverão ser próprias para embutir em painel, com protetor extraível pela parte frontal, nas seguintes cores:

- Vermelho - significando "LIGADO";
- Verde - significando "DESLIGADO";
- Amarelo - significando "MOLA CARREGADA".

### Fiação e Régua de Bornes:

Os circuitos auxiliares deverão ser feitos com cabos de cobre, isolados com materiais que possuam características específicas quanto à não propagação e auto extinção do fogo, classe 750V, temperatura máxima de 70°C, na cor preta, com seção mínima de 1,5mm<sup>2</sup>, exceto circuitos de corrente dos secundários dos TCs (transformadores de corrente), onde deverão possuir seção mínima de 2,5mm<sup>2</sup>.

Os terminais para os cabos de controle e proteção deverão ser à compressão, do tipo pino. Para os circuitos de corrente os terminais deverão ser do tipo olhal.

Cada terminal a compressão poderá receber no máximo 2 cabos.

As régua de bornes e a fiação deverão ser visíveis e de fácil acesso pela parte frontal de cada cubículo.


Todo condutor deverá ser claramente identificado por etiquetas ou anilhas de material plástico em cada extremidade, inclusive os cabos de interligação entre unidades, que deverão ser fornecidos enrolados e adequadamente marcados para ligação às régua de borne.

Cada régua de bornes deverá conter bornes reservas, conforme definições do projeto. Os bornes deverão possuir elementos de identificação do tipo removível.

### Placas de Identificação:

Deverá ser fixada uma placa de identificação de alumínio protegida por acrílico em local visível e de fácil acesso do invólucro metálico, contendo as seguintes informações:

- Conjunto de Manobra de Média Tensão;
- Tag do equipamento;
- Nome ou marca comercial do fabricante;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 31 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Número de série ou fabricação;
- Tipo ou modelo;
- Tensão nominal;
- Frequência nominal;
- Classe de isolamento;
- Corrente nominal de regime contínuo;
- Corrente nominal suportável de curta duração / duração nominal de curto-circuito (seg);
- Classificação de arco interno;
- Grau de proteção.

Cada painel deverá ter uma placa com seu TAG, conforme o projeto. Todos os circuitos e dispositivos deverão ser identificados conforme o projeto, de maneira indelével.

Na porta do disjuntor, deverá ser prevista uma plaqueta com a identificação cubículo e do equipamento alimentado, de dimensões adequadas.


Os equipamentos no interior de cada unidade deverão ser identificados por meio de um código idêntico aos usados nos diagramas esquemáticos e de fiação. Esta marcação será feita através de etiquetas do tipo crachá em cada dispositivo. O material a ser usado deverá ser indelével e não deverá desprender-se facilmente.

Próximo a cada equipamento instalado na porta do compartimento de baixa tensão, deverá ser instalada plaqueta de identificação em acrílico (3mm de espessura, fundo preto e letras brancas), gravada com o TAG correspondente ao equipamento.

#### Disjuntores:

##### Características Elétricas

- Extinção do arco: Vácuo;
- Execução: Extraível;
- Tensão Nominal: 17,5 kV;
- Ciclo de operação: O-0.3s-CO-15s-CO;
- Tensão suportável nominal à frequência industrial (1min): 38 kV;
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (1,2/50µs): 95 kVp;
- Frequência Nominal: 60 Hz;
- Corrente Nominal: 2000 A;
- Corrente nominal de interrupção: 50 kA/3seg;
- Valor de crista da corrente admissível nominal: 125 kAp;
- Corrente nominal de estabelecimento: 125 kAp;
- Corrente de chaveamento de banco de capacitor simples: 400 A;
- Classe de operações elétricas: E2;
- Tempo de abertura: 33...60 ms;
- Tempo de fechamento: 30...60 ms;
- Classe de operações mecânicas: M2;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 32 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

### Características Específicas:

Os disjuntores de média tensão deverão possuir a tecnologia de ampolas à vácuo, encapsuladas em polos juntamente com seus terminais de conexão, garantindo a proteção para choques mecânicos, pó e umidade.

Os disjuntores deverão ser motorizados, devendo, no entanto, permitir também o carregamento de molas manualmente.

Todos os disjuntores de mesmas características nominais deverão ser idênticos e intercambiáveis.

Os disjuntores deverão ter mecanismo de operação elétrica e mecânicas livres, tipo energia armazenada em molas carregadas por motor elétrico.

Os disjuntores deverão ser equipados com os seguintes dispositivos e acessórios:

- Contatos auxiliares (no mínimo 5 NA e 5 NF), para sinalização e intertravamento;
- Dispositivo de carregamento manual das molas, com alavanca;
- Sinalizador mecânico de mola de fechamento (carregada/descarregada);
- Sinalizador mecânico de disjuntor aberto/fechado;
- Bobina de abertura: 125Vcc;
- Bobina de fechamento: 125Vcc;
- Motor para operação remota de carregamento de mola: 125Vcc;
- Contador de operações;
- Dispositivo para abertura e fechamento manual.

Disjuntores destinados a manobrar bancos de capacitores e sistemas de correção de reativos deverão atender às exigências da norma IEC 62271-100, em especial no que se refere à “capacidade de estabelecimento nominal da corrente de energização transitória do banco de capacitores”.

### Chaves de Aterramento:


Para assegurar a proteção pessoal durante o trabalho de manutenção, deverão ser providas chaves de aterramento em todos os cubículos de saída.

As chaves de aterramento deverão assegurar a capacidade de condução de corrente da ordem da corrente de curto-circuito fase-terra, e possuir certificado de ensaios em laboratório conforme norma IEC 62271-102.

A operação da chave de aterramento deverá ser realizada pela parte frontal do cubículo, com a porta do compartimento de cabos fechada. Deverá possuir um mecanismo com indicador para visualização da posição da chave de aterramento pela porta frontal do cubículo.

Conforme descrito no item “Intertravamentos Mecânicos”, a chave de aterramento deverá possuir intertravamento que somente permita sua manobra com o disjuntor aberto, na posição teste e com a porta do compartimento de cabos fechada.



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 33 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Deverá existir um dispositivo para bloqueio com cadeado, impedindo o acesso da alavanca para manobra da seccionadora.

Caso tenha indicado nos diagramas chave de aterramento nos circuitos de entrada, deverá haver um dispositivo de bloqueio com chave (Bloqueio kirk), que faça o intertravamento com os cubículos a montante, impedindo o aterramento quando o circuito de entrada estiver sendo alimentado.

### Transformadores para Medição e Proteção

Os transformadores para medição e proteção deverão ser projetados e construídos conforme os requisitos das normas NBR 6855/2009 (TPs) e NBR 6856/2015 (TCs). Deverão ser do tipo seco, em resina epóxi, para instalação interna, com nível de isolamento compatível com a classe de tensão dos cubículos.

Os transformadores para medição e proteção deverão ter capacidade de suportar os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes momentâneas de curta duração estabelecidas para o barramento principal.

### Transformadores de Potencial (TPs):

Os transformadores de potencial (TPs) deverão ser do tipo seco e em resina epóxi, e ter classe de exatidão conforme indicado no unifilar. Disjuntores termomagnéticos, para proteção de sobrecorrente, providos de contato de alarme local e remoto, deverão ser instalados no secundário dos TPs.

Os TPs instalados no compartimento de cabos deverão ser do tipo removível.

### Transformadores de Corrente (TCs):

Os transformadores de corrente (TCs) deverão ser do tipo B, de baixa impedância interna, com 2 enrolamentos secundários, sendo um para função de proteção e outro para medição. Deverão ser para corrente secundária de 5A.

As classes de exatidão do enrolamento para proteção serão conforme indicadas no diagrama unifilar.


Para a proteção de sobrecorrente de terra (ground sensor) deverá ser instalado um transformador de corrente tipo janela na saída de cabos de cada cubículo, preferencialmente entre os terminais dos cabos e a parte inferior do cubículo. Esses TCs deverão possuir classe de tensão 0,6kV, e ter janela livre suficiente para a quantidade e seção de cabos informada no diagrama unifilar.

As classes de exatidão dos TC's serão confirmadas no estudo de proteção, e se necessária, será informado ao fabricante a devida alteração no projeto executivo.

### Sensores para Medição e Proteção:

Deverão ser utilizados sensores para medição e proteção de tensão e corrente, a fim de aumentar a segurança, disponibilidade, suportar futuras alterações de cargas, e evitar fenômenos de saturação e ferro-ressonância.

Os sensores para medição e proteção deverão ser projetados e construídos conforme os requisitos das normas IEC 60044-8 (sensores de corrente) e IEC 60044-7 (sensores de tensão).

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 34 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### **Sensores de Tensão:**

Os sensores de tensão deverão ser baseados no princípio de divisor resistivo e atender aos requisitos da IEC 60044-7.

Deverão ser instalados sensores de tensão para cada fase e estes deverão estar posicionados conforme indicado no diagrama unifilar (entrada de cabos ou barramento principal).

Os sensores de tensão deverão seguir os mesmos valores referente a classe de tensão do painel, respeitando a tensão de impulso e tensão suportável estipulada para o painel.

A classe de exatidão para medição deverá ser de 0.5 e classe 3P para proteção, com relação de transformação de 10.000:1.

#### **Sensores de Corrente:**

Os sensores de corrente deverão ser baseados no princípio da bobina de Rogowski e atender aos requisitos da IEC 60044-8.

Deverão ser instalados sensores de corrente para cada fase e estes deverão estar posicionados conforme indicado no diagrama unifilar (pólo superior ou inferior do disjuntor).

Os sensores de corrente deverão atender a mesma faixa da corrente nominal e corrente admissível de curta duração do painel.

Para medição, o sensor de corrente deverá garantir classe de exatidão para medição de 0,5, conforme IEC 60044-8, para a faixa de corrente de 5% da corrente primária do sensor (80A) até, no mínimo, a corrente nominal do painel. Para proteção, deverá garantir classe de exatidão 5P para valores até a corrente nominal admissível de curta duração.


#### **Relés de Proteção:**

Deverão ser considerados relés de proteção conforme indicado no diagrama unifilar, levando em conta todas as funções de proteção indicadas nesse diagrama ou estudo de proteção.

Os relés de proteção deverão possuir certificação IEC 61850 Edição 2 (Partes 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4 e 8-1) – emitido por laboratório creditado.

O IED deverá permitir a programação de lógicas internas para proteção, controle e monitoramento. Os resultados destas lógicas poderão ser enviados via comunicação IEC 61850 por mensagens GOOSE ou MMS.

O IED deverá permitir a sincronização horária a partir de relógio sincronizador baseado em GPS, sob protocolo PTP, de acordo com a IEEE 1588 versão 2. Esta sincronização deverá ter alta precisão ( $< 4 \mu s$ ) e estar baseada em rede Ethernet para utilizar o mesmo meio físico da rede de automação e comunicação.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 35 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

A unidade eletrônica dos relés deverá ser do tipo Plug-In, e as caixas dos IEDs deverão possuir contatos de operação automática para colocar em curto os circuitos secundários dos TCs, quando uma unidade de IED for extraída da caixa.

Permitir para que todos os ajustes do relé, bem como a instalação de eventuais módulos opcionais, sejam realizados com o equipamento em funcionamento.

Deverá possuir sistema de auto supervisão, de forma a monitorar continuamente o estado do hardware e a operação do software do IED e, através de um contato de saída, alertar o operador. Se ocorrer uma falha permanente deverá bloquear as funções de proteção do relé.

As saídas digitais destinadas ao comando dos equipamentos deverão suportar corrente nominal de 8A, e corrente de 30A por 0,5 segundos.

A unidade de proteção e controle deverá possuir um display frontal, instalado na porta do cubículo, com as seguintes funcionalidades:

- Indicação dos valores medidos;
- Mensagens de operação;
- Mensagens de manutenção;
- Mímico com visualização do diagrama unifilar para controle local;

Todas as mensagens indicadas bem como qualquer outro aviso e/ou alarme deverão ser disponibilizadas na língua Portuguesa (Brasil);

Deverá possuir no mínimo oito (8) LEDs configuráveis, para sinalização rápida de status e alarmes.

Deverá permitir os ajustes do equipamento de proteção, porém, tais modificações deverão ser protegidas por senhas de acesso programáveis por nível de hierarquia, de tal forma que apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento;


As unidades de proteção ainda deverão permitir programação de senha para acesso via software de parametrização e, se possuírem, também para acesso via interface web;

Porta frontal RJ-45 para acesso ao software de parametrização, sem a necessidade de cabos especiais.

Os IEDs deverão possuir função de oscilografia incorporada, com ajuste do número de ciclos que serão oscilografados antes da falta, bem como a duração total do registro. A capacidade de memória deverá ser de até 100 registros de oscilografia.

O software para a visualização dos arquivos de oscilografia deverá ser fornecido pelo fabricante. A unidade de proteção ainda deverá permitir a recuperação desses arquivos de forma manual e automática através da rede de comunicação IEC 61850.

O IED deverá ter a capacidade de gravação de 1024 registros de eventos com estampa de tempo e até 128 registros de falta.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 36 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Todos os registros e oscilografias deverão ser gravados em uma memória não volátil do IED e não devem ser apagados em caso de perda da tensão auxiliar.

A unidade de proteção e controle deverá possuir comunicação Ethernet baseada no protocolo IEC 61850, de forma nativa, para integração à rede de automação. Esta interface deverá permitir o acesso simultâneo de mais de um cliente, via rede de comunicação IEC 61850 (MMS), interface local ou software de configuração e parametrização. O IED deverá suportar o envio e recebimento de mensagens GOOSE, de acordo com a IEC 61850-5 (mensagens tipo 1) para os intertravamentos entre cubículos e seletividade lógica.

A conexão com a rede de comunicação e automação deverá ser feita via duas portas RJ-45 redundantes, permitindo conexão em anel de alta disponibilidade (HSR) ou protocolo de redundância paralela (PRP), segundo a IEC 61850-8-1 e a IEC 62439-3.

O software para configuração e parametrização de todas as unidades de proteção deverá ser único e gratuito. Preferencialmente não deve precisar de cabos especiais para a conexão com os IEDs. Caso necessite, tais cabos deverão fazer parte do fornecimento.

#### **Detecção de Arco Elétrico:**

O sistema de detecção de arco elétrico deverá ser composto por um sistema de fibra ótica sensora, de forma que a eventual ocorrência de arco elétrico seja identificada.

A unidade de processamento do sistema de detecção de arco elétrico deverá ser instalada no cubículo de entrada do painel. Uma vez detectado um arco elétrico, o sistema de detecção deverá promover o desligamento instantâneo do disjuntor de entrada ou do disjuntor de saída do circuito associado ao detector.

A instalação da fibra ótica sensora, não deverá degradar o desempenho dielétrico do painel e tampouco desclassificar o painel ensaiado para arco elétrico.


Os pontos a serem supervisionados pela fibra ótica sensora são:

- Barramento principal;
- Derivações dos barramentos;
- Compartimento do disjuntor;
- Conexões de cabos.

Poderá ser considerada a solução de detecção de arco incorporada ao relé de proteção. O IED deverá possuir proteção contra arcos com base em detecção simultânea de corrente e luz, e deverá possuir três canais de detecção de luz para proteção contra falha de arco do disjuntor, dos compartimentos de barramento e de cabos. O tempo de atuação, considerando detecção e comutação do contato do IED, deverá ser de no máximo 11mseg para detecção simultânea de corrente e luz.

#### **Inspeção e Ensaios:**

##### **Ensaios de Tipo:**

	<b>DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		REV. 00
	DOCUMENTO:	<b>MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO</b>	FOLHA: Página 37 de 76
	ÁREA:	<b>SUBESTAÇÃO DE 138/88kV</b>	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	<b>ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI</b>	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Deverão ser apresentados os certificados dos ensaios de tipo relacionados abaixo, emitidos por laboratório reconhecido, conforme a norma ABNT NBR IEC 62271-200, que tenham sido realizados em unidades com as mesmas características técnicas e funcionais.

#### Cubículos:


- Nível de isolamento
- Tensão suportável à frequência industrial
- Tensão de impulso atmosférico
- Elevação de temperatura
- Correntes admissíveis de curta duração (curto-circuito) e de pico
- Funcionamento mecânico
- Grau de proteção
- Arco interno

#### Disjuntores:

- Tensão suportável à frequência industrial
- Tensão de impulso atmosférico
- Correntes admissíveis de curta duração (curto-circuito) e de pico
- Capacidades de estabelecimento e interrupção dos disjuntores
- Manobras elétricas e mecânicas
- Chaves de aterramento:
- Correntes admissíveis de curta duração (curto-circuito) e de pico
- Capacidades de estabelecimento
- Deverão constar nos certificados emitidos por laboratório reconhecido dos ensaios de tipo as seguintes informações:
- Identificação do laboratório, fabricante e do painel ensaiado
- Características principais do painel
- Referências das normas aplicadas

#### Ensaio de Rotina:

- Todos os ensaios de rotina e de tipo deverão ser realizados conforme a norma NBR IEC 62271-200.
- Tensão suportável à frequência industrial a seco do circuito principal;
- Tensão suportável à frequência industrial dos circuitos de comando e dos circuitos auxiliares;
- Medição das resistências ôhmicas do circuito principal;
- Ensaio de funcionamento mecânico;
- Inspeção visual e dimensional do conjunto;
- Verificação dos ajustes e comando;
- Verificação das sinalizações, etc.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 38 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.3.1.2.4. QGMT02 – QUADRO GERAL DE MÉDIA TENSÃO

Idem ao item anterior.

#### 5.3.1.2.5. BANCOS DE CAPACITORES:

Sistema de banco de capacitores para correção de fator de potência, composto por:

- Tensão de operação: 13,2kV;
- Potência nominal: 600 kVAr;
- Aplicação: uso interno;
- Grau de proteção: IP 54;
- Chave seccionadora MT com base Fusível HH
- NBI: 110kV - 60 Hz – 25kA

NBR 5282/98 para fabricação e ensaios, com pintura epóxi Ral 7032

#### 5.3.1.2.6. RETIFICADORES / CARREGADOR DE BATERIAS

Sistema de energia em Corrente Contínua, composto por:


- Retificador/Carregador de Baterias, industrial, tiristorizado 6 pulsos, do tipo singelo;
- Tensão de Entrada CA: 220V  $\pm$  15%, trifásico (3F) +T 60Hz  $\pm$  5%;
- Tensão Nominal de Saída CC: 125V;
- Corrente Nominal de Saída: 220A;
- Montado em Gabinete Autossustentado, (entrada/saída de cabos pela parte inferior);
- Grau Proteção IP-21;
- Protocolo de comunicação Modbus TCP/IP e interface Ethernet RJ-45;
- Banco de Baterias Chumbo-Ácida Estacionária – Livre de Manutenção. Autonomia: 10 Horas. Completa com interligações e montada em Estante Metálica Aberta.

#### Características Elétricas:

- Regulação estática da tensão de saída:  $\pm$  1 %;
- Regulação dinâmica para degrau de 100 % de carga:  $\pm$  5 %;
- Distorção harmônica com filtro ativo: THDi <5%
- Fator de potência com Filtro Passivo: 0,92 (padrão >0,85);
- Eficiência – Rendimento: 90%;
- Ripple (retificador): = 1%.

#### Sinalização remota (contato seco individualizado)

- Sobretensão CA;
- Subtensão CA;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 39 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Sobrecorrente entrada;
- Subfrequencia;
- Sobrefrequencia;
- Sobretensão bateria;
- Sobretensão consumidor;
- Subtensão bateria;
- Subtensão consumidor;
- Sobrecorrente bateria;
- Fuga CC (pos/neg);
- Bateria em descarga;
- Sobrecorrente consumidor;
- Defeito;
- Falta de fase.

### 5.3.1.3. TELECOM


#### 5.3.1.3.1. ACCESS POINT

**MARCA:** UBIQUITI

**MODELO:** UAP-AC-PRO ANTENA POE

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- **NETWORKING INTERFACE:** (2) 10/100/1000 Ethernet Ports.
- **PORT:** (1) USB 2.0 Port.
- **BUTTONS:** Reset.
- **POWER METHOD:** Passive Power over Ethernet (48V), 802.3af/802.3at Supported (Supported Voltage Range: 44 to 57VDC).
- **POWER SUPPLY:** UniFi Switch (PoE).
- **POWER SAVE:** Supported.
- **MAXIMUM POWER CONSUMPTION:** 9W.
- **MAXIMUM TX POWER 2.4 GHZ / 5 GHZ:** 22 dBm / 22 dBm.
- **ANTENNAS:** (3) Dual-Band Antennas, 2.4 GHz/5 GHz: 8 dBi.
- **WI-FI STANDARDS:** 802.11 a/b/g/n/ac.
- **WIRELESS SECURITY:** WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise (WPA/WPA2, TKIP/AES).
- **BSSID:** Up to 8 per radio.
- **MOUNTING:** Wall/Ceiling (Kits Included).
- **OPERATING TEMPERATURE:** -10 to 70° C (14 to 158° F).
- **OPERATING HUMIDITY:** 5 to 95% Noncondensing.
- **CERTIFICATIONS:** CE, FCC, IC.
- **VLAN:** 802.1Q.
- **ADVANCED QOS:** Per-User Rate Limiting.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 40 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- **GUEST TRAFFIC ISOLATION:** Supported.
- **WMM:** Voice, Video, Best Effort, and Background.
- **CONCURRENT CLIENTS:** 250+.
- **802.11ac:** 6.5 Mbps to 1300 Mbps (MCS0 -MCS9 NSS1/2/3, VHT 20/40/80).
- **802.11n:** 6.5 Mbps to 450 Mbps (MCS0 -MCS23, HT 20/40).
- **802.11a:** 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps.
- **802.11g:** 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps.
- **802.11b:** 1, 2, 5.5, 11 Mbps.

#### 5.3.1.3.2. CÂMERA IP DOME


**MARCA:** HIKVISION

**MODELO:** CÂMERA IP DOME INFRA 30MTS FULL HD 2MP H265+ DARKFIGHTER ULTRA-LOW LIGHT IP67 IK10 PoE -part number DS-2CD2125FWD-I com cartão SD Hikvision 128G e com todos opcionais como parafusos e buchas

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- **Sensor de Imagem:** 1/2.8" CMOS Varredura Progressiva.
- **Iluminação Mín.:** Colorido: 0.005 lux, P&B: 0,002 lux @(F1.2, AGC LIGADO, 50 IRE), 0 lux com IR.
- **Velocidade do Obturador:** 1/1 s a 1/100,000 s.
- **Lentes:** 2.8 mm, campo de visão horizontal: 108°;
- 4 mm, campo de visão horizontal: 86.4°;
- 6 mm, campo de visão horizontal: 52°;
- 8 mm, campo de visão horizontal: 40°;
- 12 mm, campo de visão horizontal: 25°.
- **Faixa de ajuste:** Posição: 0° a 355°, Inclinação: 0° a 75°, Rotação: 0° a 355°.
- **Ampla Abertura Dinâmica (WDR):** 120 dB.
- **Redução Digital de Ruído (DNR):** 3D DNR.
- **Taxa de bits de Vídeo:** 32Kbps a 16Mbps.
- **Compressão de Áudio:** -S: G.711/G.722.1/G.726/MP2L2.
- **Taxa de bits de áudio:** 64 Kbps (G.711) / 16Kbps (G.722.1) / 16Kbps (G.726) / 32-128Kbps (MP2L2).
- **Resolução Máx. de Imagem:** 1920 x 1080.
- **Aprimoramento de Imagem:** BLC/3D DNR.
- **ROI:** Suporta 1 região fixa para a transmissão principal e transmissão secundária, independentes.
- **Protocolos de Rede:** ARP, TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, IPv4, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, SSL, TLS, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, E-mail (para eventos).
- **Funções Gerais:** Botão de Reset, Anti-tremor, heartbeat, espelho, Proteção por senha, máscara de privacidade, marca d'água, filtro de endereço IP.
- **Compatibilidade do Sistema:** ONVIF (Perfil S, Perfil G), PSIA, CGI, ISAPI.
- **Interface de Comunicação:** 1 porta Ethernet RJ45 10M/100M.



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 41 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- **Armazenamento Interno:** Armazenamento local via cartão micros / SDHC / SDXC, até 128 GB.
- **Condições de funcionamento:** -30 °C a 60 °C, umidade 95% ou menos (não condensada).
- **Fonte de Alimentação:** 12 VDC ± 25%, PoE (IEEE 802.3af Classe 2).
- **Consumo de Potência:** 12 VDC ± 25%, 5W;  
PoE (IEEE 802.3af Classe 2), 6.5W.
- **Grau de Proteção:** IP67.
- **Distância do IR:** Até 30 m.
- **Dimensões da Câmera:** Ø 111 × 82.4 mm (Ø 4.4" × 3.2").


#### 5.3.1.3.3. CÂMERA IP BULLET

**MARCA:** HIKVISION

**MODELO:** CÂMERA IP BULLET 2MP part number DS-2CD3025G0-I(2.8MM) com cartão SD Hikvision 128G e com todos opcionais como parafusos e buchas adequados para a correta instalação.

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- **Sensor de Imagem:** 1/2.8" Progressive Scan CMOS.
- **Iluminação Mín.:** Color: 0.005 lux @(F1.2, AGC ON), 0 lux c/ IR.
- **Velocidade do Obturador:** 1/3 s a 1/100,000 s.
- **Lentes:** 2.8 mm, horizontal field of view: 108°;  
4 mm, horizontal field of view: 86.4°;  
6 mm, horizontal field of view: 52°;  
8 mm, horizontal field of view: 40°;  
12 mm, horizontal field of view: 25°.
- **Faixa de ajuste:** Pan: 0° a 360°, tilt: 0° a 90°, rotate: 0° a 360°.
- **Ampla Abertura Dinâmica (WDR):** 120 dB.
- **Redução Digital de Ruído (DNR):** 3D DNR.
- **Taxa de bits de Vídeo:** 32Kbps a 16Mbps.
- **Resolução Máx. de Imagem:** 1920 x 1080.
- **Aprimoramento de Imagem:** BLC/3D DNR.
- **ROI:** Support 1 fixed region for each stream, and face dynamic tracking.
- **Protocolos de Rede:** TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6.
- **Funções Gerais:** One-key reset, Anti-Flicker, heartbeat, mirror, password protection, privacy mask, Watermark, IP address filtering, Anonymous access.
- **Compatibilidade do Sistema:** ONVIF (Profile S, Profile G), PSIA, CGI, ISAPI.
- **Interface de Comunicação:** 1 RJ45 10M/100M Ethernet interface.
- **Armazenamento Interno:** Built-in Micro SD/SDHC/SDXC slot, up to 128 GB.
- **Condições de funcionamento:** -30 °C a 60 °C, umidade 95% ou menos (não condensada).
- **Fonte de Alimentação:** 12 VDC ± 25%, PoE (802.3af Class3).

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 42 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- **Consumo de Potência:** 12 VDC  $\pm$  25%, 5W;  
PoE (802.3af, classe 3), 6.5W.
- **Grau de Proteção:** IP67.
- **Distância do IR:** Até 30m.
- **Dimensões da Câmera:**  $\Phi 70 \times 155.03$  mm ( $\Phi 2.76'' \times 6.1''$ ).

#### 5.3.1.3.4. TERMINAL DE CONTROLE DE ACESSO

**MARCA:** HIKVISION

**MODELO:** TERMINAL DE CONTROLE DE ACESSO FACIAL + PROXIMIDADE MIFARE -DS-K1T671TMW


#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- **Operation System:** Embedded Linux System.
- **LCD Screen:** 5-inch LCD Touch Screen; 480p  $\times$  800p.
- **Camera:** 2 MP; WDR; Wide-Angle Lens.
- **1:N Face Recognition Duration:**  $\leq 1s$ /Person.
- **Face Recognition Accuracy Rate:**  $\geq 99\%$ .
- **Face Recognition Distance:** 0.3 m to 1 m.
- **Face Picture Capacity:** 3000; JPG and JPEG Format.
- **Fingerprint Capacity:** 5000.
- **Card Capacity:** 5,000.
- **Event Capacity:** 100,000.
- **Communication Mode:** 10/100 Mbps Self-Adaptive Network Interface; Wi-Fi.
- **Interface:** RS-485  $\times$  1, Wiegand  $\times$  1, USB  $\times$  1, Lock  $\times$  1, Exit Button  $\times$  1, Tamper  $\times$  1, Alarm Input  $\times$  2, Alarm Output  $\times$  1. Door Lock  $\times$  1.
- **Power Supply:** 12 VDC/2 A (Centralized Power Supply).
- **Working Temperature:** -20 °C to +50 °C (-4 °F to +122 °F).
- **Working Humidity:** 10% to 90% (Non Condensing).
- **Installing Method:** Wall Mounting (With/Without Gang Box).
- **Dimensions:** 281.5 mm  $\times$  113 mm  $\times$  45 mm (11.08''  $\times$  4.45''  $\times$  1.77'').
- **Application Situation:** Indoor; Outdoor.
- **Protection Level:** IP65.

#### 5.3.1.3.5. PATCH PANEL DESCARREGADO 48P

**REFERÊNCIA:** FURUKAWA

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 43 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- **LARGURA:** 482mm.
- **ALTURA:** 88,90mm.
- **PROFUNDIDADE:** 110mm (com guia traseiro).
- **MATERIAL DO CORPO DO PRODUTO:** Aço SAE1020 e Termoplástico de alto impacto UL94V-0, Termoplástico ABS de alto impacto, não propagante a chama UL 94 V-0.
- **ESPESSURA DA CHAPA:** 1,5mm.
- **COR:** Preto.
- **TIPO DA PINTURA:** Epóxi.
- **TIPO DE CONECTOR:** RJ-45 UTP, adaptadores ópticos SC, LC, F e tampa cega.
- **QUANTIDADE DE POSIÇÕES:** 48 posições.
- **NORMA:** ANSI/TIA-569-D Telecommunications Pathways and Spaces, EIA-ECA-310-E Cabinets, Racks, Panels, and Associated Equipment, ANSI/TIA/EIA 606B, ISO/IEC 11801, NBR 14565.
- **CERTIFICAÇÕES:** UL Listed E173971.

#### 5.3.1.3.6. GUIA DE CABOS HORIZONTAL FECHADO 1U ALTA DENSIDADE

**REFERÊNCIA:** FURUKAWA

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:**

- **LARGURA:** 482mm (19").
- **ALTURA:** 1U ÚTIL: 36mm.
- **PROFUNDIDADE:** 75mm ÚTIL: 62mm.
- **CARGA MÁXIMA ADMISSÍVEL:** Cat.5e - (144 cabos), Cat.6 - (96 cabos), Cat.6A - (48 cabos).
- **MATERIAL DO CORPO DO PRODUTO:** Aço SAE1020.
- **ESPESSURA DA CHAPA:** 1,2mm.
- **COR:** Preto.
- **TIPO DA PINTURA:** Epóxi.
- **ESPESSURA DA TINTA:** 0,1mm.
- **NORMA:** TIA/EIA - 569 B - COMMERCIAL BUILDING STANDARD FOR TELECOMMUNICATIONS PATHWAYS AND SPACES, TIA/EIA - 310 E - CABINETS, RACKS, PANELS, AND ASSOCIATED EQUIPMENT.


#### 5.3.1.3.7. SWITCH PoE 48 PORTAS

**MARCA:** EDGE CORE

**MODELO:** SWITCH EDGE CORE ECS4620-52P POE; SWITCH EDGE CORE ECS4100-52P POE; SWITCH EDGE CORE ECS4620-28F-2AC.

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:**

- **I/O PORTS AND SLOTS:** 48 10/100/1000BASE-T RJ-45 PoE ports 2 10 Gigabit Ethernet SFP+ slots 1 Expansion Module slot for dual-port 10G SFP+ module.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 44 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- **PERFORMANECE:** Switching Capability: 176 Gbps Forwarding Rate: 130.94 Mps Memory: 128 MB  
DRAM: 256 MB MAC Address Table: 16 K Jumbo Frames: 10 K Auto-negotiation, Auto MDI/MDIX.
- **Environmental Specifications:** 32°F to 113°F (0°C to 45°C).
- **OPERATING RELATIVE HUMIDITY** 10% to 90%, noncondensing.
- **NONOPERATING/STORAGE TEMPERATURE** -40°F to 158°F (-40°C to 70°C).
- **NONOPERATING/STORAGE RELATIVE HUMIDITY** 5% to 95%, noncondensing.
- **ACOUSTIC** High-speed fan: 39.7 dB; ISO 7779.
- **ELECTRICAL CHARACTERISTICS FREQUENCY** 50/60 Hz.
- **MAXIMUM HEAT DISSIPATION** 64/88 BTU/hr (67.52/92.84 kJ/hr).
- **VOLTAGE** 100 - 240 VAC, rated.

#### 5.3.1.3.8. PATCH CORD

REFERÊNCIA: FURUKAWA


#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- **COR:** Amarelo, Azul, Branco, Vermelho, Cinza, Verde, Preto.
- **TIPO DE CONECTOR:** RJ-45 em ambas as pontas.
- **TIPO DE CABO:** U/UTP Cat.6.
- **TIPO DE CONDUTOR:** Cobre eletrolítico, flexível, nú, formado por 7 filamentos de diâmetro nominal de 0,20mm, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama.
- **CLASSE DE FLAMABILIDADE:** CM, CMR, LSZH-1 ou LSZH.
- **QUANTIDADE DE PARES:** 4 pares, 26AWG.
- **MATERIAL DE CONTATO ELÉTRICO:** 8 vias em bronze fosforoso com 50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel.
- **MATERIAL DO CORPO DO PRODUTO:** Termoplástico transparente não propagante a chama UL 94V-0.
- **PADRÃO DE MONTAGEM:** T568A/B ou Cross-over.
- **TEMPERATURA DE OPERAÇÃO:** -10°C a +60°C.
- **QUANTIDADE DE CICLOS** ≥ 750 RJ-45.
- **RESISTÊNCIA MÁXIMA DO CONDUTOR:** 140 Ω/km.
- **CAPACITÂNCIA MÚTUA 1KHZ – MÁXIMO:** 56 pF/m.
- **IMPEDÂNCIA CARACTERÍSTICA:** 100±15%Ω.
- **PROVA DE TENSÃO ELÉTRICA ENTRE CONDUTORES:** 1500 VDC/3s.
- **VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO NOMINAL:** 66 %.
- **DIFERENÇA NO ATRASO DE PROPAGAÇÃO ENTRE OS PARES:** 45 ns/100m.

#### 5.3.1.3.9. CONECTOR KEYSTONE FEMEA CAT6

REFERÊNCIA: FURUKAWA

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 45 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- **TIPO DE CONECTOR:** RJ-45.
- **CONEXÃO TRASEIRA:** Padrão 110 IDC em bronze fósforo estanhado, para condutores de 22 a 26 AWG.
- **TIPO DE CABO:** U/UTP Cat 6.
- **MATERIAL DE CONTATO ELÉTRICO:** Bronze fosforoso com 50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel.
- **DIÂMETRO DO CONDUTOR:** 26 a 22 AWG.
- **MATERIAL DO CORPO DO PRODUTO:** Termoplástico não propagante a chama UL 94V-0. Estrutura metálica.
- **PADRÃO DE MONTAGEM:** T568A e T568B.
- **TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO:** -40°C a +70°C.
- **TEMPERATURA DE OPERAÇÃO:** -10°C a +60°C.
- **QUANTIDADE DE CICLOS** ≥1000 RJ45 e ≥200 RJ11 ≥200 no bloco IDC.
- **RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO:** 500 MΩ.
- **RESISTÊNCIA DE CONTATO:** 20Mω.
- **PROVA DE TENSÃO ELÉTRICA APLICADA** 1000V (RMS, 60Hz, 1min).
- **FORÇA DE CONTATO** 0,98N (100g).
- **NORMA:** ANSI/TIA 568.2-D e seus adendos ISO/IEC 11801, NBR 14565.
- **CERTIFICAÇÃO:** ISO9001/ISO14001 416253, UL E173971.


#### 5.3.1.3.10. APARELHO IP (TERMINAL TELEFÔNICO VOIP)

**MARCA:** PANASONIC

**MODELO:** APARELHO IP KX-HDV130 na cor preto

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- **DISPLAY LCD:** 16 x 1.
- **LCD RETROILUMINADO:** Não.
- **CONFERÊNCIA:** Sim.
- **AUTOATENDIMENTO:** Sim.
- **AUTO REDIAL:** Sim.
- **INDICADOR DE MENSAGEM DE ESPERA:** Sim.
- **ALTO-FALANTE:** Full Duplex.
- **TECLAS DE NAVEGAÇÃO:** Sim.
- **BOTÕES CO FF:** 3.
- **ENTRADA PARA HEADSET:** Não.
- **ENTRADA ETHERNET:** 2 Portas (100M).
- **PoE:** Sim.
- **ADAPTADOR AC:** Incluso.
- **SUORTE PARA PAREDE:** Embutido.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 46 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.3.1.3.11. NOBREAK MODULAR

**MARCA:** APC

#### ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

- **ENTRADA:** Monofásica 220 VAC.
- **FREQUÊNCIA:** 60 Hz.
- **POTÊNCIA:** 3Kva.
- **FORMA DE ONDA:** Senoidal.
- **DISTORÇÃO HARMÔNICA:** < 3%.
- **RENDIMENTO:** 90%.
- **SISTEMA DE RECARGA:** Controlado, automático.
- **BATERIAS:** Seladas, isentas de manutenção.
- **BYPASS ESTÁTICO E MANUAL:** Sim.
- **PROTEÇÕES ELÉTRICAS:** Sub e sobre tensão de entrada e saída, sub e sobre tensão DC e bateria, sobrecarga e curto-circuito, mínima carga de bateria, e sobre temperatura.
- **MEDIÇÕES:** True RMS, potência de saída em kVA, potência de saída kW, fator de potência de saída, tensão de saída, corrente de saída, frequência de saída, tensão da bateria, corrente da bateria, fator de potência de entrada, tensão de entrada, corrente de entrada e frequência de entrada.
- **ALARMES:** Sonoros, mensagens de alerta no display e por e-mail, celular ou pop-up.
- **LOG DE EVENTOS:** Histórico de alarmes, medições e status de operação.
- **GRAU DE PROTEÇÃO:** IP-20
- **DISPLAY:** LCD Cristal Líquido retro-iluminado.
- **COMUNICAÇÃO:** Serial RS-232 isolada.

#### 5.3.1.3.12. RACK DE TELECOM

**MARCA:** GP RACKS

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:** RACK FECHADO 45U TOP SOLUTION G5 c/ calha vertical de alta densidade.

#### 5.3.1.3.13. ARMAZENAMENTO DE DADOS


**MARCA:** HIKVISION

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:** NVR modelo DS-96128NI-I24 (gravador de video em rede) para até 128 canais.

#### 5.3.1.3.14. CABOS DE REDE

**REF:** FURUKAWA

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:** Cabo de 4 pares trançados GIGALAN CM RoHS CAT.6 F/UTP COR VM.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 47 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

A obra abrange todos os serviços necessários para a completa instalação do projeto, com fornecimento de materiais e mão de obra, para que todos os equipamentos sejam entregues instalados e energizados, conforme orientação da engenharia do INSTITUTO BUTANTAN.

Os serviços da Contratada na implantação do projeto elétrico deverão abranger todas as operações necessárias para a instalação dos painéis, infraestrutura e equipamentos (deverão ser entregues energizados).

A Contratada deverá fornecer, instalar e montar o projeto elétrico, contemplando os seguintes itens:

- Fornecimento de painéis e equipamentos;
- Fornecimento dos materiais de infraestrutura (leitos, eletrodutos, acessórios);
- Instalação dos equipamentos e sistemas elétricos;
- Montagem da infraestrutura;
- Fornecimento de cabos;
- Instalação e interligação dos cabos entre as cargas pertinentes ao projeto aos alimentadores e quadros de distribuição;


Para maiores detalhes consultar os documentos do projeto executivo que fazem parte do espoco de fornecimento.

Estas operações incluem a movimentação horizontal, vertical e transporte de equipamentos e materiais em geral, incluindo os descarregamentos no local indicado pelo INSTITUTO BUTANTAN, o deslocamento e retirada dos mesmos para o local de instalação, desembalagem, inspeção e transporte até o local da instalação.

A contratada será responsável pela instalação dos seguintes itens:

ITEM	ESCOPO DOS SERVIÇOS
5.4.1	Canteiro de obras
5.4.2	Planejamento de obras
5.4.3	Segurança e meio ambiente
5.4.4	Requisitos de saúde, segurança e meio ambiente
5.4.5	Serviços gerais
5.4.6	Desembalagem, armazenamento e movimentação
5.4.7	Serviços de construção civil
5.4.8	Serviços de instalações elétricas
5.4.9	Serviços de instalações de HVAC
5.4.10	Serviços de instalações de Telecom
5.4.11	Serviços de instalações de automação
5.4.12	Serviços de instalações de sistema de combate a incêndio

A obra abrange todos os serviços da CONTRATADA na implantação do projeto e deverão contemplar todas as operações necessárias para a completa instalação elétrica, com fornecimento de toda a infraestrutura necessária para a energização.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 48 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

A tensão elétrica disponível para o projeto é trifásica. Abaixo relacionamos as tensões adotadas para cada sistema:

- Distribuição de média tensão 13,2 kV
- Distribuição de força 220-127 Vca
- Distribuição de Iluminação 127 Vca
- Tomadas de uso geral monofásico 127 Vca
- Tomadas de uso geral bifásico 220 Vca

Obs.: Quando indicado no projeto algumas cargas poderão ser alimentadas com outras tensões.

Todas as quantidades, pesos e dimensões que constam nas listas de quantitativos e documentos do projeto são aproximados e servem apenas para a composição dos custos.

As exigências e requisitos contidos neste Memorial Descritivo são requisitos mínimos a serem atendidos pela Contratada, não a eximindo da total responsabilidade aqui referida.

Apresentamos a seguir uma descrição das atividades a serem executadas, que deverão ser consideradas pela CONTRATADA, porém, não limitadas às mesmas para a execução dos serviços.

#### 5.4.1. CANTEIRO DE OBRAS

A CONTRATADA deverá providenciar a construção de um canteiro de obra contemplando no mínimo os seguintes itens:


- Almoxarifado, vestiários, sanitários, escritórios, salas de reunião e outros que a CONTRATADA julgar necessários e indispensáveis à execução dos serviços;
- Alimentação elétrica, de água e esgoto, incluindo fornecimento de painéis elétricos temporários, conexões com a rede alimentadora e execução de serviços de esgoto sanitário caso necessário, sempre sob orientação e aprovação da fiscalização de obras do INSTITUTO BUTANTAN;
- Vigilância e Segurança do Canteiro de Obras, das frentes de serviço e a responsabilidade pela integridade e guarda dos materiais, componentes, ferramental, etc., desde o início dos trabalhos de mobilização, até a finalização e aceitação dos serviços;
- Ao término da obra, executar a desmontagem e remoção de quaisquer instalações temporárias que se fizerem necessárias, além de todos os trabalhos de limpeza das áreas de serviços e restauração das condições iniciais das mesmas. Todo o material resultante da limpeza deverá seguir o programa de coleta seletiva a ser estabelecido.

#### 5.4.2. PLANEJAMENTO DE OBRA

A CONTRATADA deverá ter na obra, permanentemente durante sua execução um departamento de planejamento composto por quantos profissionais julgar necessário para as seguintes atividades:

- Elaboração de Diário de Obra;



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 49 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Apresentar relatórios semanais de planejamento, incluindo: apresentação do cronograma executivo dos trabalhos com atualização do progresso dos serviços;
- Curvas de avanço físico;
- Mapa de suprimentos atualizado;
- Lista de pendências dos serviços da CONTRATADA;
- Documentação a disposição sempre que a Fiscalização do INSTITUTO BUTANTAN solicitar.

Para atendimento ao prazo de obra estipulado, a engenharia do INSTITUTO BUTANTAN indica que a contratada deverá trabalhar com um número mínimo de equipes responsáveis por executar diferentes serviços em paralelo.

Com isso é essencial que na reunião de **KOM** sejam apresentados os seguintes documentos:


- **Cronograma das atividades, nível 7** de detalhamento com apresentação da linha de base planejada, caminho crítico, recursos pessoais e de equipamentos por **frente de trabalho** conforme descrito abaixo;
- A contratada deverá desenvolver todo o **plano de gerenciamento de aquisições** com o mapa de aquisições com possíveis fornecedores, prazos, custos, especificações e um plano de controle das aquisições para que a obra ocorra no tempo estipulado;
- **Plano de gerenciamento dos riscos**, com identificação dos riscos, análise quantitativa e qualitativa dos riscos, plano de contingência e eliminação dos riscos e controlar os riscos.

O cronograma deverá ser elaborado em MS Project e atualizado semanalmente, para análise do avanço físico da obra.

#### 5.4.3. SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

Também deverá ter na obra, permanentemente durante sua execução um departamento de segurança e meio ambiente composto por quantos profissionais julgar necessário para as seguintes atividades:

- Zelar e caso seja necessário reparar às suas custas quaisquer danos causados às instalações existentes e que estejam em execução, incluindo aquelas que não estão dentro do escopo de serviços contratados;
- Providenciar, e manter em condições de uso, os EPI's (Equipamento de Proteção Individual) e os equipamentos e serviços provisórios e definitivos para a proteção e o combate a incêndio, do início até o término do contrato, de acordo com as exigências da Companhia Seguradora e do Corpo de Bombeiros;
- Providenciar todo material necessário para identificação e prevenções a serem seguidas para as áreas em função dos riscos associados à natureza dos trabalhos executados;
- Responsabilidade direta e indireta pelo correto destino aos lixo tóxicos, orgânicos ou inflamáveis, entulhos e restos de materiais, resultantes das atividades das obras, não podendo, em hipótese alguma, causar danos ou prejuízos ao meio ambiente;
- Respeitar obrigatoriamente, toda a legislação Federal, Estadual e Municipal de preservação do meio ambiente para não prejudicar ou contaminar, temporária ou definitivamente, o ar, a flora, a fauna, as águas superficiais ou subterrâneas, o solo, o subsolo, etc;
- Toda a execução e resolução deverá estar sob as especificações do INSTITUTO BUTANTAN, bem como deverá ser submetido ao setor de segurança e meio ambiente do Instituto Butantan.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 50 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.4. REQUISITOS DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

Deverá ser realizada uma análise de riscos, a cada etapa da obra, visando à identificação, não só dos riscos do próprio equipamento, mas também dos decorrentes das suas interfaces com outros equipamentos do sistema, bem como do ambiente em que está inserido.

#### 5.4.5. SERVIÇOS GERAIS

A montagem deverá ser iniciada, sempre que possível, após a locação dos equipamentos e liberação dos serviços de civil e mecânica. Caberá a contratada a execução dos seguintes serviços para construção, montagem e testes dos equipamentos:

- Planejamento detalhado das atividades levando em consideração o prazo estipulado de obra, que será submetido à aprovação da fiscalização do IB;
- Fabricação e montagem de bases metálicas, suportes e acessórios, conforme detalhes típicos de montagem;
- Execução de atividades adicionais e/ou eventuais tais como: proteção de conectores de tubulação, pequenas obras civis (construção de bases de concreto), reparos no concreto e outros semelhantes, sem que tais serviços possam ser considerados, posteriormente como alteração de escopo;
- Execução de ligações e testes de continuidade em conformidade com o projeto;
- Acabamento e pintura de bases, alvenaria, suportes metálicos, relativos à instalação;
- Comissionamentos e testes dos equipamentos de acordo com os procedimentos e normas aplicáveis, além das instruções dos fabricantes. A Contratada deverá fornecer à Fiscalização os relatórios de testes dos equipamentos devidamente preenchidos;

A Contratada deverá entregar todos os equipamentos e sistemas energizados, operando corretamente, devidamente testados e em perfeitas condições de funcionamento.


A Contratada deverá fornecer, fabricar e instalar todos os suportes para leitos de cabos, pendurais metálicos e outros necessários para a montagem na obra, fazendo parte do seu escopo também o acabamento de peças, recorte, furação, recomposição da galvanização com tinta alumínio e pintura anticorrosiva e de acabamento.

Todos os serviços de elétrica deverão ser programados pela Contratada, de forma a evitar interferências com serviços de outras modalidades que estarão em desenvolvimento simultaneamente.

#### 5.4.6. DESEMBALAGEM, ARMAZENAMENTO E MOVIMENTAÇÃO

Todas as atividades referentes à estocagem e qualquer ocupação de área, tanto por pessoal da Contratada, quanto por materiais sob sua responsabilidade, deverão ficar restritos às áreas demarcadas pela fiscalização do IB, evitando qualquer interferência com a operação de outras Contratadas trabalhando em áreas vizinhas.

Será responsabilidade da Contratada o transporte, o recebimento, a inspeção, movimentação interna e o armazenamento dos equipamentos e materiais adquiridos.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 51 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

A retirada de embalagem deverá ser executada pela Contratada, de acordo com as instruções dos fabricantes e sob supervisão técnica de montagem do INSTITUTO BUTANTAN e/ou fornecedores.

A Contratada deverá tomar as providências para a proteção e estocagem temporária dos materiais em estreita concordância com as cláusulas de garantia dos fornecedores dos materiais.

Essa responsabilidade abrange o período desde o momento da retirada do equipamento/material do local armazenado, até a aceitação final da instalação pela fiscalização.

Danos ou perdas nos materiais, após aceitação pela Contratada, deverão ser por ela reparados ou substituídos, sem ônus para o INSTITUTO BUTANTAN e de acordo com as determinações da fiscalização.

#### 5.4.7. SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Para os requisitos de serviços de construção civil consultar o documento: DI-00600-PB-CV-MD-0001 - Memorial descritivo do projeto – Civil;

#### 5.4.8. SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS


A contratada será responsável pelas instalações e pelos seguintes serviços:

##### 5.4.8.1. SERVIÇOS PARA INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DOS TRANSFORMADORES 10/12MVA:

A instalação deverá ocorrer de forma gradativa, sendo a CONTRATADA responsável pela execução da instalação provisória de um transformador por vez.

Para isso, a obra terá a seguinte sequência de atividades:

- Montagem prévia de estruturas metálicas composta de colunas, vigas e treliças de modo a sustentar o barramento de 88 kV até a posição provisória dos transformadores de 10/12 MVA no pátio da subestação;
- Montagem de base provisória de dormentes para nova posição dos transformadores;
- Desligamentos e desconexões dos cabos de potência das primárias e secundárias dos transformadores;
- Desligamentos e desconexões dos cabos de comando, controle e proteção;
- Deslocamento dos transformadores até sua posição provisória;
- Montagem eletromecânica completa incluindo: instalação do barramento provisório de alta tensão, realocação de cabos de potência de alta e média tensão, considerando a confecção de novas terminações (muflas) para a posição provisória dos transformadores;
- Reconexão dos cabos de alta tensão nas primárias dos transformadores;
- Reconexões dos cabos de média tensão nas secundárias dos transformadores;
- Realocação dos cabos de comando, controle e proteção para a posição provisória dos transformadores;
- Testes operacionais e energização.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 52 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Os detalhes para a instalação provisória dos transformadores deverão ser executados conforme projeto executivo que deverá ser elaborado pela CONTRATADA.

Os materiais para as montagens eletromecânicas, tais como: cabo de alta tensão, cadeias de isoladores poliméricos, cabos para aterramento, conectores, grampos de ancoragem e acessórios diversos de fixação tanto para os cabos de alta tensão e cabo guarda fazem parte do escopo de fornecimento da CONTRATADA.

Todos os materiais necessários para a completa instalação dos equipamentos deverão ser especificados e quantificados durante a fase do projeto executivo.

#### 5.4.8.2. TRANSFERENCIA DE CARGAS ELÉTRICAS DA SUBESTAÇÃO

A subestação encontra-se em funcionamento e deverá permanecer energizada por todo o período de obra. Atualmente ela é composta por uma sala de média tensão e uma sala baixa tensão/automação, separadas por uma parede de alvenaria.

Na sala de média tensão encontram-se os cubículos de média tensão responsáveis pela alimentação elétrica de todo o INSTITUTO BUTANTAN. Estes cubículos não poderão ficar desligados durante toda a fase de obra, com exceção de momentos imprescindíveis.

Portanto, será extremamente importante que os serviços sejam programados de forma antecipada pois envolverão desligamentos de processos produtivos de vacinas produzidas pelo INSTITUTO BUTANTAN e que serão fornecidas para todo o Brasil.


Para fins de orçamento e para o melhor andamento e execução da obra, as etapas de transferências de cargas foram divididos da seguinte forma:

**1ª ETAPA:** Para iniciar os serviços de instalações provisórias dos transformadores de 10/12MVA, a CONTRATADA deverá solicitar que o INSTITUTO BUTANTAN disponibilize um dos transformadores de 10/12MVA para iniciar as atividades.

Para isto, o INSTITUTO BUTANTAN deverá realizar manobras no QGMT existente, fechando o TIE do QGMT, e o desligando o disjuntor de média tensão do transformador que será disponibilizado para a instalação provisória, transferindo assim toda a carga consumida pelo INSTITUTO BUTANTAN para o segundo transformador, que só será disponibilizado para a instalação provisória, após a finalização da instalação provisória do primeiro transformador.

Após a finalização dos serviços de instalação provisória do primeiro transformador, a contratada deverá solicitar o primeiro desligamento da subestação, para a conexão dos cabos de média tensão oriundos do primeiro transformador instalado de forma provisória.

Para dar sequência nas atividades de instalações provisórias, a contratada deverá solicitar a liberação do segundo transformador. Para isto, o INSTITUTO BUTANTAN deverá realizar novamente manobras no QGMT existente, fechando o TIE novamente, e desligando o disjuntor de média tensão do segundo transformador,

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 53 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

transferindo assim toda a carga consumida pelo INSTITUTO BUTANTAN para o primeiro transformador instalado de forma provisória.

**2ª ETAPA:** após a conclusão dos trabalhos citados na 1ª etapa a empresa está liberada para trabalhar nas bases e na instalação dos transformadores de 30/40MVA (ver item 5.4.8.3).

**3ª ETAPA:** após a construção das salas de média tensão, de baixa tensão e de automação, e a instalação eletromecânica dos transformadores de 30/40MVA a empresa deverá fazer os seguintes trabalhos:

- Instalação do painel QGMT01 (ver item 5.4.8.5);
- Alimentação elétrica do QGMT01 através de um dos transformadores de 30/40MVA;
- Transferência das cargas do QGMT existente, alimentado pelos transformadores provisórios, para o QGMT01.

Para a transferência das cargas citadas acima, será necessário programar de uma parada no fornecimento de energia, que deverá ser discutida entre a CONTRATADA e a engenharia do INSTITUTO BUTANTAN, com o intuito de otimizar os serviços no menor prazo possível.

Lembrando que, como citado anteriormente, esta parada impactará em processos produtivos de vacinas produzidas pelo INSTITUTO BUTANTAN e que serão fornecidas para todo o Brasil.

**4ª ETAPA:** após a transferência das cargas citadas na 3ª etapa, a contratada poderá realizar os seguintes trabalhos:


- Instalação do painel QGMT02 (ver item 4.4.8.5);
- Alimentação elétrica do QGMT02 através do outro transformador de 30/40MVA;

**5ª ETAPA:** após a finalização dos trabalhos citados na 4ª etapa, a contratada deverá solicitar uma nova parada para a transferência das cargas que ficarão de forma definitiva instalada no QGMT02.

Para a transferência das cargas citadas acima, será necessário programar de uma parada no fornecimento de energia, que deverá ser discutida entre a CONTRATADA e a engenharia do INSTITUTO BUTANTAN, com o intuito de otimizar os serviços no menor prazo possível.

#### 5.4.8.3. INSTALAÇÕES DOS TRANSFORMADORES DE 30/40MVA

- Aprovação dos desenhos construtivos de fabricação dos transformadores;
- Contratação de supervisor técnico de montagem do fabricante dos transformadores;
- Transporte dos dois transformadores desde o local de fabricação até a subestação;
- Posicionamento dos dois transformadores na subestação;
- Instalação eletromecânica dos transformadores conforme orientação do fabricante;
- Ensaios elétricos conforme orientação do supervisor de montagem do fabricante;
- Tratamento de óleo conforme orientação do supervisor de montagem do fabricante;
- Posicionamento e instalação eletromecânica dos resistores de aterramento;
- Aterramento dos transformadores;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 54 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Conexão dos cabos nas primárias dos transformadores, incluindo a confecção de terminações (Muflas);
- Instalação de cabos de média tensão desde os secundários dos transformadores até os quadros gerais de média tensão, através de bancos de dutos e canaletas, instalados nas salas de média tensão, incluindo a confecção de terminações (Muflas).
- Instalação de cabos de comando, controle e proteção desde os transformadores até os respectivos painéis nas salas da subestação.

As montagens eletromecânicas dos transformadores e o tratamento de óleo deverão ser supervisionados por técnico do fabricante, seguindo todos os requisitos de instalação conforme orientação do fabricante do transformador.

Procedimentos não citados aqui, e forem apontados como necessários para a instalação dos transformadores também farão parte do escopo de fornecimento da CONTRATADA, sem causar nenhum tipo de onus para o INSTITUTO BUTANTAN.

O objeto da contratação da supervisão dos serviços por um responsável do fabricante é de não violar nenhum dos itens dos termos de garantia dos equipamentos.

Todos os materiais necessários para a completa instalação dos equipamentos deverão ser especificados e quantificados durante a fase do projeto executivo.


#### 5.4.8.4. INSTALAÇÃO DA CHAVE SECCIONADORA DE 140kV

Para atender a uma solicitação da manutenção elétrica do INSTITUTO BUTANTAN com relação a necessidade de desligamento completo de uma parte dos barramentos de entrada dos transformadores, a CONTRATADA deverá instalar uma seccionadora tripolar para possibilitar o seccionamento destes, garantindo assim, segurança de trabalho para futuras atividades de manutenção. Para isso a contratada será responsável pelos seguintes serviços:

- Transporte da chave seccionadora do local de fabricação até a subestação;
- Posicionamento das seccionadoras na subestação conforme projeto executivo (guindaste);
- Instalação elétrica da seccionadora conforme orientação do fabricante;
- Aterramento da seccionadora;
- Conexão dos cabos na entrada e saída da seccionadora.

Os materiais para as montagens eletromecânicas, tais como: cabo de alta tensão, cadeias de isoladores poliméricos, cabos para aterramento, conectores, grampos de ancoragem e acessórios diversos de fixação tanto para os cabos de alta tensão e cabo guarda fazem parte do escopo de fornecimento da CONTRATADA.

Todos os materiais necessários para a completa instalação dos equipamentos deverão ser especificados e quantificados durante a fase do projeto executivo.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 55 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.8.5. INSTALAÇÃO DOS QUADROS GERAIS DE MÉDIA TENSÃO

A CONTRATADA deverá instalar dois quadros gerais de média tensão (QGMT01 e QGMT02) devido a nova potência dos transformadores de 30/40MVA. A capacidade dos quadros deverá ser de pelo menos 2000A, e a quantidade de cubículos para cada um dos quadros será:

- QGMT01: 9 cubículos;
- QGMT02: 8 cubículos;

A disposição das cargas que serão conectadas nos cubículos de saída dos quadros será definida durante a fase do projeto executivo, conforme a necessidade de distribuição interna no complexo.

O QGMT01 ficará alojado na nova sala de média tensão, a ser construída junto a atual casa de comando, com dimensões a ser projetada para promover circulação em todo o perímetro, rotas de fuga e eventual ampliação futura de cubículos.

O QGMT02 substituirá o atual quadro de média tensão alocado na sala de média tensão existente.

A contratada será responsável pelas instalações e pelos seguintes serviços internos nas salas de média tensão:

- Posicionamento e montagem do conjunto de média tensão (QGMT01) conforme projeto executivo;
- Posicionamento e montagem do conjunto de média tensão (QGMT02) conforme projeto executivo;
- Conectar os circuitos de média tensão oriundo do primeiro transformador de 30/40 MVA na entrada do QGMT01;
- Conectar os circuitos de média tensão oriundo do segundo transformador de 30/40 MVA na entrada do QGMT02;
- Lançamento de cabos ou duto de barras interligando o QGMT01 e QGMT02 através de TIE;
- Conectar os circuitos de comando proteção e controle em ambos os quadros;
- Ensaios elétricos e funcionais para comissionamento dos QGMT's;
- Energização dos quadros.

NOTA: Caso exista a necessidade de instalação de duto de gases localizado em toda a extensão do painel, a CONTRATADA deverá prever em seu escopo de fornecimento de HVAC, nas fases de projeto e obra, um duto que deverá ser conduzido até a área externa da subestação em local seguro, conforme orientação do fabricante.


As instalações dos quadros, serão de responsabilidade da Contratada, incluindo o fornecimento completo dos materiais, montagem, conexões e suportes conforme indicado nos documentos.

#### 5.4.8.6. PARAMETRIZAÇÃO DOS RELES DE PROTEÇÃO

A contratada será responsável pelos serviços de parametrização nos reles de proteção em conformidade com o estudo de condenação e seletividade previamente elaborado pela contratada.

Para isto serão necessários os serviços de um profissional habilitado e com familiaridade as marcas e modelos dos reles de proteção utilizados no projeto.



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 56 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.8.7. INSTALAÇÃO DOS RETIFICADORES E BANCOS DE BATERIAS

A contratada será responsável pelas instalações dos retificadores e bancos de baterias, conforme itens citados abaixo:

- Transporte dos retificadores e bancos de baterias até as salas de baixa tensão da subestação conforme projeto executivo;
- Posicionamento dos retificadores e bancos de baterias nas salas de baixa tensão conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica dos retificadores e bancos de baterias conforme orientação do fabricante;
- Aterramento dos retificadores e bancos de baterias;
- Conexão dos cabos nos bancos de baterias, conforme projeto executivo;
- Energização dos equipamentos.

O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.8. INSTALAÇÃO DOS BANCOS DE CAPACITORES

A contratada será responsável pelas instalações dos bancos de capacitores, conforme itens citados abaixo:

- Transporte dos bancos de capacitores até as salas de média tensão da subestação conforme projeto executivo;
- Posicionamento dos bancos de capacitores nas salas de média tensão conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica dos bancos de capacitores conforme orientação do fabricante;
- Aterramento dos bancos de capacitores, conforme projeto executivo;
- Conexão dos cabos nos bancos de capacitores;
- Energização dos equipamentos.


O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.9. INSTALAÇÃO DOS TRANSFORMADORES AUXILIARES

A contratada será responsável pelas instalações dos transformadores auxiliares, conforme itens citados abaixo:

- Transporte dos transformadores auxiliares até as salas de média tensão da subestação conforme projeto executivo;
- Posicionamento dos transformadores auxiliares nas salas de média tensão conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica dos transformadores auxiliares conforme orientação do fabricante;
- Aterramento dos transformadores auxiliares, conforme projeto executivo;
- Conexão dos cabos nos transformadores auxiliares;
- Energização dos equipamentos.



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 57 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.10. INSTALAÇÃO PAINEL DE MEDIÇÃO DA CONCESSIONÁRIA – PADRÃO ENEL

A contratada será responsável pelas instalações painel de medição da concessionária, conforme itens citados abaixo:

- Transporte do painel de medição da concessionária até a sala de baixa tensão da subestação conforme projeto executivo;
- Posicionamento do painel de medição da concessionária na sala de baixa tensão conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica do painel de medição da concessionária conforme orientação do fabricante;
- Aterramento do painel de medição da concessionária;
- Conexão dos cabos no painel de medição da concessionária;
- Energização do equipamento.

O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.11. INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS CC E CA

A contratada será responsável pelas instalações dos painéis CC e CA, conforme itens citados abaixo:


- Transporte dos painéis CC e CA até a sala de baixa tensão da subestação, conforme projeto executivo;
- Posicionamento dos painéis CC e CA na sala de baixa tensão, conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica dos painéis CC e CA, conforme orientação do fabricante;
- Aterramento dos painéis CC e CA, conforme projeto executivo;
- Conexão dos cabos nos painéis CC e CA;
- Energização dos equipamentos.

O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.12. INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS DE PROTEÇÃO

A contratada será responsável pelas instalações dos painéis de proteção, conforme itens citados abaixo:

- Transporte dos painéis de proteção até a sala de baixa tensão da subestação conforme projeto executivo;
- Posicionamento dos painéis de proteção na sala de baixa tensão conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica dos painéis de proteção conforme orientação do fabricante;
- Aterramento dos painéis de proteção;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 58 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Conexão dos cabos nos painéis de proteção;
- Energização dos equipamentos.

O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.13. INSTALAÇÃO DO PAINEL DE SUPERVISÃO

A contratada será responsável pelas instalações do painel de supervisão, conforme itens citados abaixo:

- Transporte do painel de supervisão até a sala de baixa tensão da subestação conforme projeto executivo;
- Posicionamento do painel de supervisão na sala de baixa tensão conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica do painel de supervisão conforme orientação do fabricante;
- Aterramento do painel de supervisão;
- Conexão dos cabos no painel de supervisão;
- Energização do equipamento.

O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.14. INSTALAÇÃO DO QUADRO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS (QLT)

A contratada será responsável pelas instalações do QLT, conforme itens citados abaixo:


- Transporte do QLT até a sala de baixa tensão da subestação conforme projeto executivo;
- Posicionamento do QLT na sala de baixa tensão conforme projeto executivo;
- Instalação elétrica do QLT conforme orientação do fabricante;
- Aterramento do QLT;
- Conexão dos cabos no QLT;
- Energização do equipamento.

O escopo de serviços deve incluir o fornecimento completo dos materiais, montagens eletromecânicas, conexões e suportes conforme serão indicados nos documentos do projeto executivo.

#### 5.4.8.15. DESMONTAGEM DAS INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

Após a finalização da obra, a CONTRATADA será responsável pela desmontagem das instalações provisórias do pátio da subestação, conforme itens citados abaixo:

- Desmontagem de estruturas metálicas composta de colunas, vigas e treliças de modo a sustentar o barramento

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 59 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Desmontagem de base provisória de dormentes;
- Desligamentos e desconexões dos cabos de potência das primárias e secundárias dos transformadores;
- Desligamentos e desconexões dos cabos de comando, controle e proteção;
- Deslocamento dos transformadores até sua posição provisória;
- Desmontagem eletromecânica completa incluindo: desmontagem do barramento provisório de alta tensão, de cabos de potência de alta e média tensão;
- Desconexões dos cabos de alta tensão nas primárias dos transformadores;
- Desconexões dos cabos de média tensão nas secundárias dos transformadores;
- Desconexões dos cabos de comando, controle e proteção para a posição provisória dos transformadores;
- Movimentação interna dos transformadores de 10/12MVA para armazenagem conforme orientação da engenharia do INSTITUTO BUTANTAN.

#### **5.4.8.16. INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO**

##### **5.4.8.16.1. ILUMINAÇÃO INTERNA**

A iluminação interna será executada a partir do quadro QLT, com luminárias LED em 127 V, conforme sera indicado no projeto executivo.

Todo o encaminhamento para a iluminação deverá ser executado conforme projeto executivo. Nos pontos onde teremos luminárias, deverão ser previstas caixas com tomadas, para ligação das luminárias.

##### **5.4.8.16.2. ILUMINAÇÃO EXTERNA**

A contratada será responsável pela instalação de um sistema de iluminação externa no patio da subestação.


A iluminação será executada com luminárias de LED em 220 V instaladas em postes. Os circuitos serão instalados a partir do QLT.

Todo o encaminhamento para a distribuição de cabos será subterrâneo, desenvolvido com caixas de passagem e eletrodutos PEAD conforme projeto executivo que será desenvolvido pela CONTRATADA.

##### **5.4.8.16.3. TIPOS DE LUMINÁRIAS**

Os tipos de luminárias utilizados no projeto estarão especificados na Lista de Materiais e serviços do projeto executivo.

Qualquer alteração por parte da Contratada nas especificações das luminárias apresentadas acima deverá ser informada e aprovada pela engenharia do INSTITUTO BUTANTAN.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 60 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.8.16.4. NÍVEIS DE ILUMINAMENTO E TIPO DE LÂMPADAS

A tabela abaixo fornece a média de lux, exigidos pelo INSTITUTO BUTANTAN, para vários espaços funcionais que são comumente encontrados em nossas instalações.

ÁREA	LÂMPADA	MÉDIA DE LUX
Sala de média tensão	LED	200-300
Sala de baixa tensão	LED	200-300
Sala de automação	LED	200-300
Pátio	LED	200-300

A intenção desta tabela é informar o nível médio de iluminação exigido no local para que a Contratada tenha um parâmetro de como deverá entregar as instalações nos ambientes.

#### 5.4.8.17. INSTALAÇÕES DE TOMADAS

A contratada será responsável pela instalação de tomadas nas novas salas da subestação conforme projeto executivo.

As tomadas para uso geral serão dimensionadas com potência estimada em média de 300 VA em 220 e 127 V no projeto executivo.

Deverá ser previsto um indicador de tensão nas tomadas 220V para ajudar a evitar a queima acidental de aparelhos, além de etiquetas com indicação de 127V e 220V.

As tomadas também deverão possuir TAG referenciando o circuito, para facilidades na manutenção das mesmas futuramente.

Todas as tomadas devem aparentes e instaladas a 300 mm ou 1200 mm do piso acabado até o centro dela.


Para as instalações de tomadas, deverá ser previsto cabo unipolar com bitola mínima de 4mm<sup>2</sup> e disjuntor de 20 A para tomadas de uso geral. Circuitos com bitolas de cabos superiores estarão indicadas no diagrama unifilar dos quadros. Os circuitos de tomada deverão ter um cabo de terra por circuito na mesma bitola do circuito alimentador.

#### 5.4.8.18. SISTEMA DE SPDA

O sistema de SPDA deverá ser revisado segundo a norma vigente ABNT NBR 5419:2015 e deve seguir as definições e implementar as proteções definidas no projeto executivo do projeto.

O tipo de instalação será o de Gaiola de Faraday.

As barras chatas da malha de captação deverão ser fixadas sobre os beirais de fechamento lateral.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 61 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Todas as conexões entre as barras da malha de captação deverão ser executadas com parafusos, porcas e arruelas apropriadas.

Todas as furações na cobertura do prédio deverão ser fechadas e calafetadas com silicone.

Todos os elementos metálicos sobre a cobertura (exaustores, chaminés etc.) deverão ser aterrados e equipotencializados de maneira a:

- Manter dentro da área de proteção do sistema de captação os elementos que não suportarem a descarga atmosférica direta / indireta;
- Elementos metálicos deverão respeitar as distâncias seguras e serem devidamente equipotencializados e interligados a terra (jamais pelo sistema de captação ou descida de SPDA);

#### NOTAS:

- Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas no cabo de descida.
- As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.
- Nas conexões realizadas no solo, deverão ser empregadas soldas exotérmicas;

#### 5.4.8.19.SISTEMA DE ATERRAMENTO


A contratada deverá revisar toda a instalação de aterramento da SE seguindo a NBR em sua ultima revisão.

É escopo da CONTRATADA garantir a equipotencialização dos equipamentos elétricos e as estruturas metálicas e o devido aterramento destes, conforme indicado no projeto executivo.

As tensões de passo e toque deverão estar dentro dos limites de segurança, bem como parâmetros e ajustes para atuação das proteções em faltas fase-terra.

#### NOTAS:

- Os eletrodutos metálicos, em banco de dutos, deverão ser aterrados em ambas as extremidades, dentro das caixas de passagem.
- O aterramento dos leitos de cabos deverá ser feito através de um cabo de seção 35 mm<sup>2</sup> correndo ao longo de toda a sua extensão. Nas áreas operacionais o aterramento será, preferencialmente, feito através de conexões de 20 em 20 m, através de cabos de seção de 25mm<sup>2</sup>. Todas as conexões do tipo cabo-cabo e cabo-haste deverão ser feitas com solda exotérmicas.
- A medida do nível de aterramento não poderá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano.
- Caso a resistência do solo não atinja o valor ideal  $R < 10\Omega$ , o aterramento deverá ser melhorado através dos seguintes processos: hastes mais profundas; tratamento químico com gel.
- Nas soldas exotérmicas cabo terminal no topo da haste, utilizar molde apropriado de acordo com manual do fabricante.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 62 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.9. SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE HVAC:

A instaladora deverá fornecer instalar, testar e atender a todos os itens descritos a seguir:

- Todos os equipamentos especificados no projeto executivo;
- Todos os materiais auxiliares e de consumo necessários à montagem dos equipamentos e execução das instalações especificadas;
- Toda mão de obra direta e indireta necessária à montagem, teste, partida, regulagem da instalação e treinamento na obra de operadores do sistema;
- Todo ferramental e dispositivos necessários à montagem, partida, testes e regulagem da instalação;
- Efetuar os testes, ajustes e balanceamento de acordo com os padrões estabelecidos nos desenhos;

Alem disso, o escopo da instaladora inclui os seguintes eventos:

Deverá ser previsto o acompanhamento da instalação por um técnico (em período integral), o qual será denominado preposto e será responsável pelo acompanhamento diário dos trabalhos em execução. O Butantan se reserva o direito de testar e aprovar ou rejeitar o preposto enviado à obra;

A instalação deverá contar com um engenheiro responsável e dedicado à disciplina de HVAC, devidamente registrado no CREA, o qual deverá fiscalizar periodicamente a instalação e participará, juntamente com seu preposto, das reuniões semanais de acompanhamento das reformas. O Butantan se reserva o direito de testar e aprovar ou rejeitar o engenheiro responsável à obra.

Efetuar, sob sua exclusiva responsabilidade, o transporte horizontal e vertical dos equipamentos desde a fábrica até a obra; posicionando-os no local de instalação;

Proteger todos os equipamentos e materiais que estiverem na obra;

Receber, transportar e guardar adequadamente os equipamentos no campo até o momento de ser instalado;

Executar a montagem de todos os componentes da instalação, sob responsabilidade de engenheiro credenciado;

Comissionar e colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessárias;

Efetuar testes e medições finais, apresentando os relatórios para apreciação e aprovação da Fundação Butantan;


Efetuar limpeza final da instalação, inclusive retoques de pintura, onde a mesma tenha sido danificada;

Fornecer os documentos requeridos neste memorial;

Treinar pessoal designado pelo Butantan para operar e manter a instalação;

Desmobilizar e desmontar o canteiro de obra deixando o local limpo e recomposto.

Remoção de entulhos e a limpeza diária e final da obra. A destinação final dos materiais removidos da obra a serem descartados é de responsabilidade da CONTRATADA.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 63 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.10. SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE TELECOM


A obra abrange todos os serviços da Contratada na implantação do projeto executivo e deverão ser contempladas todas as operações necessárias para a completa instalação, com fornecimento de toda a infraestrutura para o funcionamento de todos os equipamentos da Subestação, conforme documentos indicados no projeto executivo.

Na subestação, serão instalados os seguintes equipamentos:

ITEM	INSTALAÇÃO	LOCAL
1	RACK DE TELECOMUNICAÇÕES E TODOS SEUS COMPONENTES	CONFORME PROJETO EXECUTIVO
2	SWITCH 48 PORTAS E TODOS SEUS COMPONENTES	
3	TOMADAS RJ45 (DADOS E VOZ)	
4	CÂMERAS	
5	ACCESS POINT (ANTENAS)	
6	TERMINAIS DE CONTROLE DE ACESSO	
7	TERMINAIS TELEFÔNICOS VOIP	

A CONTRATADA deverá fornecer, instalar e montar a infraestrutura de telecomunicações (Dados, Telefonia, CFTV, Access Point e Controle de Acesso), contemplando os seguintes itens:

- Fornecimento dos materiais de infraestrutura (Eletrodutos, perfilados, acessórios, etc.);
- Montagem da infraestrutura;
- Fornecimento de todos os equipamentos citados no projeto;
- Fornecimento do cabeamento estruturado CAT-6 tipo F/UTP para Dados e Telefonia;
- Instalação e interligação da passagem do cabeamento estruturado CAT-6 tipo F/UTP entre os pontos e a Rack;
- Instalação do backbone de fibra óptica externo e interno deve ser provido pela Contratada. Portanto toda a infraestrutura (abertura de vala, caixa de passagem, eletroduto corrugado PEAD, fibra e etc) de encaminhamento e fibra óptica necessária desde as caixas de derivação da rede corporativa da Fundação Butantan até o Rack localizado na sala de baixa tensão da Subestação.
- A contratada deverá realizar o lançamento do cabeamento óptico conforme projeto executivo, e realizar o serviço de fusão de fibra óptica incluindo todos os materiais necessários para a execução;
- Todo serviço envolvendo a emenda no CEO será acompanhado pela equipe de TI do IB.
- Deverá ser fornecido um relatório com a certificação da emenda óptica, através dos testes com OTDR nas janelas de 1310nm e 1550nm para cada fibra.
- A fusão da fibra óptica nas caixas de emenda e no rack também deve ser fornecida pela Contratada.
- Toda a infraestrutura de encaminhamento e fibra óptica necessária desde as entradas principal, até os racks instalado na Sala de Painéis e na Área técnica devem ser fornecidos conforme apresentado no projeto executivo.

	<b>DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		REV. 00
	DOCUMENTO:	<b>MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO</b>	FOLHA: Página 64 de 76
	ÁREA:	<b>SUBESTAÇÃO DE 138/88kV</b>	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	<b>ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI</b>	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Este projeto pode sofrer alterações por parte da CONTRATADA para uma melhor solução técnica, mas só poderá executar após aprovação do corpo técnico de engenharia da Fundação Butantan.

Caberá a Contratada a execução dos seguintes serviços para instalação e montagem da infraestrutura de telecomunicações (Dados, Telefonia, CFTV, Access Point e Controle de Acesso):

- Planejamento detalhado de suas atividades que será submetido à aprovação da Fiscalização;
- Fabricação e montagem de bases metálicas, suportes e acessórios, conforme detalhes típicos de montagem;
- Execução de atividades adicionais e/ou eventuais tais como: proteção de conectores de tubulação, pequenas obras civis (construção de bases de concreto), reparos no concreto e outros semelhantes, sem que tais serviços possam ser considerados, posteriormente como alteração de escopo;
- Acabamento e pintura de bases, alvenaria, suportes metálicos, relativos à instalação;
- Teste e limpeza da instalação;
- Execução das interligações de acordo com os diagramas de interligações, em conformidade com o projeto;
- Limpeza das salas e demais locais de trabalho, retirando entulhos, recolocando pisos e tampas de canaletas, etc.;
- Testes.

A Contratada deverá fornecer, fabricar e instalar todos os suportes para leitos de cabos, eletrocalhas, pendurais metálicos e outros necessários para a montagem na obra, fazendo parte do seu escopo também o acabamento de peças, recorte, furação, recomposição da galvanização com tinta alumínio e pintura anticorrosiva e de acabamento.

Os equipamentos de telecomunicações (switch, controlador de acesso, access point, câmeras e acessórios), serão de responsabilidade da CONTRATADA.


Os equipamentos deverão ser montados e instalados rigorosamente de acordo com as normas e recomendações adotadas pelo fabricante. Qualquer impossibilidade, dúvida ou incoerência, deverá ser imediatamente comunicada à Fiscalização do INSTITUTO BUTANTAN.

Todos os serviços deverão ser programados pela Contratada, de forma a evitar interferências com serviços de outras modalidades que estarão em desenvolvimento simultaneamente.

Os serviços deverão ser executados de acordo com os desenhos do projeto, recomendações de Fornecedores e Especificação de Serviços.

A Contratada deverá entregar, operando corretamente, todos os sistemas e equipamentos devidamente testados e energizados.



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 65 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.11. SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE AUTOMAÇÃO

##### 5.4.11.1. SERVIÇOS DE ENGENHARIA BÁSICA DE AUTOMAÇÃO

O sistema de automação a ser fornecido terá as mesmas funções do supervisório instalado atualmente na subestação com informações, controle, operação e proteções dos equipamentos de pátio da subestação 88/138kV.

Para o novo supervisório será considerado também a inclusão de controle, operação, proteção e supervisão dos seguintes equipamentos:


- 17 Cubículos de média tensão com os reles de proteção (QGMT01 e QGMT02);
- 2 Banco de capacitores;
- 2 Retificadores com carregadores de baterias;
- Sistema de ar-condicionado;
- 2 Conjuntos de ventilação forçada dos transformadores 30/40MVA;
- Sensores de monitoramento de buchas, umidade, gas, temperatura do óleo e enrolamento dos transformadores (Relé multilin 845 e Relé Sel 2414);
- Sensores de monitoramento de temperatura nos QGMT01 e QGMT02;
- O sistema de automação deverá ser compartilhado na engenharia e com a disponibilização do sistema em outro hardware na cabine nº25.

##### 5.4.11.2. DOCUMENTAÇÃO DE OBRA DE AUTOMAÇÃO

- Consolidação da arquitetura do sistema de controle, de maneira a garantir a aplicação das melhores e mais atuais tecnologias existentes e ainda a perfeita integração com os sistemas existentes em campo;
- Especificação Funcional;
- Consolidação da Lista de I/O (Entradas e Saídas);
- Lista de Equipamentos Monitorados;
- Manual de Operação;
- Manual de Manutenção;
- Elaboração do Caderno de Testes;
- Plano de Treinamento;
- Especificação Técnica de todos os dispositivos referente à Automação, por exemplo os CLPs Redundantes, Cartões Ethernet, licenças, remotas com comunicação Modbus-TCP com seus respectivos pontos de I/O, Switches Gerenciáveis, Módulos de Comunicação para reles, disjuntores e equipamentos Elétricos, Servidores e Estações de Operação e Engenharia, Gateway e conversores;
- Elaboração do Mapa de Memória.

##### 5.4.11.3. LÓGICA DO PLC

- Reunião com o INSTITUTO BUTANTAN para alinhamento do cronograma das atividades;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 66 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Configuração e geração dos códigos (Lógica, intertravamento, sequenciamento, automatismo, etc) do sistema de controle em conformidade com os padrões do INSTITUTO BUTANTAN e atendendo as especificações técnicas;
- As configurações deverão ser realizadas e desenvolvidas nas linguagens de programações de acordo com a Norma IEC 61131-3;
- Todas as rotinas e lógicas de controles serão comentadas para facilitar a manutenção.
- Todas as configurações, blocos lógicos de acionamento, intertravamento, sequenciamento, terão seu acesso liberados por senhas que serão entregues ao INSTITUTO BUTANTAN para que seja possível uma futura intervenção de manutenção ou ampliação do sistema;
- Faz parte do escopo de fornecimento o espelhamento de todos os IO's dos controladores e remotas, bem como o desenvolvimento de todas as lógicas de controle, sequenciamento, receitas, comandos e intertravamentos do sistema.

#### 5.4.11.4. REDES DE COMUNICAÇÃO


- Desenvolver as configurações de redundância dos CLPs de acordo com a Arquitetura Consolidada.
- Desenvolver as configurações de comunicação entre os CLP's Redundantes e as Remotas de Campo através de rede de comunicação conforme projeto executivo.
- Desenvolver as configurações de comunicação entre os CLP's Redundantes e os Disjuntores, Relés de Proteção e dispositivos elétricos que serão conectados através de rede de comunicação conforme projeto executivo.

Nota.: Os protocolos de comunicação deverão ser definidos durante a elaboração do projeto executivo, de forma a atender as configurações do sistema proposto.

- Todo o sistema de proteção de energia, que são os relés de proteção e medidores de energia, deverão estar interligados através de rede de comunicação conforme projeto executivo.
- Desenvolver as configurações de comunicação dos switches e equipamentos gerenciáveis para atender o perfeito funcionamento do sistema de acordo com as Especificações Técnicas.
- Efetuar a programação dos multimedidores, disjuntores e relés de proteção no que se refere a comunicação com os CLPs e sistema de supervisão.

#### 5.4.11.5. SISTEMA DE SUPERVISÃO

- Especificação do sistema de supervisão a ser utilizado de acordo com a especificação técnica do INSTITUTO BUTANTAN.
- Desenvolvimento do Sistema de Supervisão (Interface-Homem x Máquina) de acordo com a Especificação Técnica do INSTITUTO BUTANTAN;
- Configuração das Estações Servidoras e das Estações clientes;
- Configuração da Estação de Operação;
- Todas as telas de Operação, bem como as telas pop-up e demais telas como Alarmes, Gráficos de Tendências deverão seguir a especificação técnica do INSTITUTO BUTANTAN, atendendo a resolução de pixels, menu superior, identificação de data e horário e logotipo do INSTITUTO BUTANTAN, área de

	<b>DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA</b>		REV. 00
	DOCUMENTO:	<b>MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO</b>	FOLHA: Página 67 de 76
	ÁREA:	<b>SUBESTAÇÃO DE 138/88kV</b>	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	<b>ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI</b>	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

alarme, janela com as informações de operação, e etc, conforme padrões definidos pelo INSTITUTO BUTANTAN.

- Todas as informações de status e indicações devem obedecer às cores de acordo com a Especificação Técnica do INSTITUTO BUTANTAN.

Nota: As telas do sistema de supervisão e controle deverão ser aprovadas pelo INSTITUTO BUTANTAN antes do comissionamento e posta em marcha.

#### **5.4.11.6. PAINÉIS DE CONTROLE E PAINÉIS DE AUTOMAÇÃO**

- Faz parte do escopo de fornecimento os serviços de elaboração dos diagramas elétricos do painel de controle com PLC Redundante.
- Faz parte do escopo de fornecimento os serviços de elaboração dos diagramas elétricos de todos os painéis remotos do sistema.

#### **5.4.11.7. TESTES DE ACEITAÇÃO EM FÁBRICA DE AUTOMAÇÃO (FAT)**


- Simulação e testes dos acionamentos, intertravamentos, sequenciamento e automatismo do sistema;
- Teste de aceitação em fábrica (FAT), simulando entradas e saídas nos controladores, situações de falhas de redes, comunicação do controlador com as remotas, dispositivos de acionamento (disjuntores, relés de proteção), leitura dos multimedidores e ativos de rede como switches, testes de telas e drivers, gerando relatórios dos ensaios.

#### **5.4.11.8. TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO DE AUTOMAÇÃO (SAT)**

- Simulação e testes dos acionamentos, intertravamentos, sequenciamento e automatismo do sistema;
- Teste de aceitação em campo (SAT), simulando entradas e saídas nos controladores, situações de falha de redes, comunicação do controlador com as remotas, dispositivos de acionamento (disjuntores, relés de proteção), leitura dos multimedidores e ativos de rede como switches, testes de telas e drivers, gerando relatórios dos ensaios.
- Todo o sistema deverá ser testado em campo com a presença de um responsável do INSTITUTO BUTANTAN.

#### **5.4.11.9. COMISSIONAMENTO E STARTUP DE AUTOMAÇÃO**

- Deverá ser previsto a realização dos testes de comissionamento de forma integrada, ou seja, desde o ponto de origem de campo até o sistema de supervisão.
- Os testes deverão ser executados com base em desenhos e documentos aprovados para certificar se o equipamento ou material está em completo acordo com as especificações de fornecimento.
- Para os serviços de comissionamento e startup a CONTRATADA deverá fornecer 1 Engenheiro e 1 Técnico em Automação por um período mínimo de 2 meses, ou até que sejam concluídos todos os testes.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 68 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.11.10. TREINAMENTO DE AUTOMAÇÃO

- Deverá ser previsto um fornecimento 44 horas de treinamento operacional do sistema para os colaboradores do INSTITUTO BUTANTAN, se adequando aos turnos de trabalho dos operadores da subestação.

#### 5.4.12. SERVIÇOS DE INSTALAÇÕES DE SPCI:

O escopo de fornecimento da empresa contratada é descrito abaixo, em tópicos:

- Extintor de Incêndio;
- Sinalização de emergência;
- Saída de emergência e rota de fuga;
- Limpeza geral de obra;
- Fornecimento de data book da obra.

##### 5.4.12.1. SISTEMA DE EXTINTORES

Serão instalados extintores manuais posicionados e espaçados adequadamente, conforme exigência do Decreto Estadual 63.911 e Instrução Técnica No 21 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, proporcionando uma perfeita proteção de toda a planta.

Os extintores serão instalados fixos em paredes, divisórias ou colunas, no máximo a 1,60m do piso e de forma que a parte inferior do extintor permaneça no mínimo 0,20m do piso acabado.

Os extintores deverão possuir marca de conformidade concedida pelo órgão credenciado pelo Sistema Brasileiro de Certificação, e indicação do prazo de validade/garantia estabelecida pelo fabricante e/ou da empresa de manutenção certificada pelo Sistema Brasileiro de Certificação.


Os extintores que estiverem em áreas expostas a intempéries devem ser protegidos. Esses extintores variam na sua capacidade extintora em função do inventário do material / equipamento.

A quantidade de unidades extintoras deverá ser equivalente a uma unidade por 250m<sup>2</sup> de área, no máximo, devendo os extintores ser dispostos de tal maneira que possam ser alcançados de qualquer ponto da área protegida, sem que haja necessidade de serem percorridos pelo operador mais do que 20 metros.

Para todos os itens do SISTEMA DE EXTINTORES os fabricantes deverão ser aprovados UL/FM e reconhecidamente homologados pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP).

O sistema de extintores irá abranger a cabine nº 02, sendo assim:

- carga de pó ABC: extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 20-A:B:C;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 69 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

#### 5.4.12.2. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Serão instaladas sinalizações de emergência posicionadas e espaçadas adequadamente, conforme exigência do Decreto Estadual 63.911 e Instrução Técnica No 20/19 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, proporcionando uma perfeita proteção de toda a planta.

Placas de indicação de Equipamento de Combate deverão ser Fotoluminescente “E”; “H”; “A” e “Saída de Emergência”, seguir as especificações técnicas da Instrução Técnica no 20 do CBPMESP.


A sinalização de equipamentos de combate a incêndio deverá seguir as especificações técnicas da Instrução Técnica no 20 do CBPMESP, estar a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização e imediatamente acima do equipamento sinalizado e quando houver, na área de risco, obstáculos que dificultem ou impeçam a visualização direta da sinalização básica no plano vertical, a mesma sinalização deve ser repetida a uma altura suficiente para a sua visualização.

Tipos de Sinalização de acordo com o CBPMESP.

a) Sinalização Básica: Proibição; Alerta; Orientação e Salvamento e Equipamentos.

b) Sinalização Complementar: Indicação de Rotas de Saída; Indicação de Obstáculos; Complementação de informações para Sinalização Básica e Identificação de Sistemas de Proteção Contra Incêndios.

- **Material das placas**  
PVC rígido expandido de 2,00mm de espessura.
- **Impressão**  
Por serigrafia, com tinta de alta qualidade e resistente a UV, com garantia de 5 anos, sem alteração das cores de impressão.  
O material fotoluminescente deve atender a norma DIN 67510 ou outra norma internacionalmente aceita, até a edição de norma nacional.
- **Resistência ao fogo**  
Material auto-extinguível, em conformidade com a Norma IEC 0092-101 exigido pela NBR 13434, parte3.
- **Superfície**  
Antiestática e de fácil limpeza
- **Características químicas**  
Não radioativo e isento de fósforo e chumbo
- **Características técnicas da sinalização fotoluminescente**  
Intensidade luminosa:  
10 minutos após terminada a estimulação: 140mcd/m<sup>2</sup>  
60 minutos após terminada a estimulação: 20mcd/m<sup>2</sup>
- **Características técnicas da pintura de piso**  
Aplicada somente em áreas sem piso acabado.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 70 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Aplicação de epoxi texturizado anti-derrapante de grande resistência a álcalis, soluções salinas, água doce, salgada e abrasão.

Aplicação mínima de 40 micra.

Cor de fundo: vermelho

Dimensão: 0,70m x 0,70m

Cor da borda: amarelo

Largura da borda: 0,15m

Para todos os itens da SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA os fabricantes deverão ser aprovados UL/FM e reconhecidamente homologados pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP).

## 6. INSPEÇÃO, TESTES E ENSAIOS

A Fiscalização do projeto para controle de qualidade inclui a execução de inspeções e ensaios durante a fabricação e por ocasião do recebimento dos equipamentos fabricados pelos subfornecedores.

O acompanhamento e a aprovação dessas atividades serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, que deverá ser realizado por um profissional habilitado da CONTRATADA. Fica, porém, o direito dos colaboradores do INSTITUTO BUTANTAN presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, solicitar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

O controle da qualidade durante a fabricação, e os respectivos ensaios a cargo da CONTRATADA de seus subfornecedores, deverá ser efetuado de acordo com as normas da ABNT ou com normas internacionais para as matérias-primas básicas e componentes.

A CONTRATADA e seus subfornecedores deverão proporcionar livre acesso ao fiscal do INSTITUTO BUTANTAN aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas.


Todos os custos relacionados a inspeção serão de responsabilidade da CONTRATADA, inclusive os custos relacionados ao colaborador do INSTITUTO BUTANTAN, não se limitando aos seguintes itens:

- Translado até o site da empresa em questão;
- Hospedagem (caso necessário);
- Refeições.

A CONTRATADA deverá informar a data de agendamento do FAT com 15 dias de antecedência, para liberação interna do colaborador do INSTITUTO BUTANTAN.

A inspeção de fabricação não isenta a CONTRATADA da total responsabilidade pelo fornecimento. As despesas relativas a material de laboratório e pessoal para execução dos ensaios correrão por conta do fabricante.

A documentação referente aos relatórios dos testes de aceitação de fábrica (FAT) deverá ser elaborada e emitida pelos fabricantes.

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 71 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

Se no equipamento e material forem constatadas falhas durante os ensaios, não eximirá o fabricante da responsabilidade em fornecer o mesmo na data de entrega acordada.

## 7. ENSAIOS DE RECEBIMENTO

Os ensaios de recebimento deverão constar de:

### 7.1. ENSAIOS DE ROTINA

Os ensaios de rotina serão destinados a detectar falhas em materiais e na fabricação. Eles deverão ser executados de acordo com as prescrições da ABNT que estão indicadas nas especificações técnicas para cada equipamento, e deverão ser feitos em todas as unidades.

### 7.2. ENSAIOS DE TIPO E ESPECIAIS

Os ensaios de tipo serão executados quando solicitados nas especificações técnicas e seus anexos. O custo de sua realização deverá estar incluído no custo do fornecimento da subestação.

### 7.3. RELATÓRIOS DE ENSAIOS

A CONTRATADA será responsável pelo fornecimento ao INSTITUTO BUTANTAN de todos os relatórios dos ensaios realizados nos equipamentos que compõem o fornecimento da subestação. Os relatórios de ensaio deverão conter:


- Identificação do equipamento;
- Número de identificação das unidades ensaiadas;
- Descrição dos ensaios efetuados com indicação das normas adotadas, aparelhos e circuitos de medição utilizados;
- Registro de todos os resultados e observações feitas, incluindo memórias de cálculo, oscilogramas e gráficos.

Nota: Os oscilogramas somente são aceitos em originais ou cópias fotográficas.

## 8. TESTES E AJUSTES NO SISTEMA DE PROTEÇÃO/ MEDIÇÃO

As seguintes atividades deverão ser executadas em todos os relés de proteção e instrumentos de medição:

- Verificação da fiação;
- Verificação das características do transformador de corrente (TC) e do transformador de potencial (TP);
- Verificação das relações de transformação;
- Implantação dos ajustes nos relés de proteção, de acordo com o estudo de seletividade e a tabela de ajuste, elaborados pela CONTRATADA;
- Injeção de corrente para verificar a atuação dos relés e disjuntores;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 72 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Verificação do funcionamento correto dos instrumentos de medição.;
- Verificação dos painéis de serviços auxiliares 110Vcc, painel carregador/comutador de baterias e banco de baterias.

## 9. COMISSIONAMENTO, TESTES, STARTUP E OPERAÇÃO ASSISTIDA

A CONTRATADA deverá prever no seu escopo a execução, no mínimo dos seguintes testes com a emissão de certificados e relatórios.

- Verificação de todos os espaçamentos críticos da subestação;
- Verificação da conexão de todos os cabos de força, proteção e controle, informática, aterramento, etc;
- Teste de continuidade dos cabos de força, proteção e controle, informática e de aterramento;
- Teste de funcionamento dos equipamentos;
- Teste de resistência de isolamento;
- Medição de resistência de aterramento;
- Verificação sequencia de fases de todos os alimentadores;
- Calibração, aferição e ajuste de todos os instrumentos e parametrização de todos os relés de proteção;
- Testes de tensão aplicada;
- Demais testes não listados e necessários conforme normas, critérios do fornecedor ou solicitação da concessionária;
- Caberá a CONTRATADA o fornecimento de todos os equipamentos, instrumentos, materiais e instalações necessárias à realização dos testes;
- Todos os equipamentos e materiais para testes deverão estar calibrados e aferidos por um órgão certificador;
- Após a entrega da obra a CONTRATADA deverá manter na obra um profissional capacitado para operação assistida por um período de 60 dias ininterruptos.

## 10. TREINAMENTO


A CONTRATADA deverá planejar um período para o treinamento para a equipe de manutenção elétrica do INSTITUTO BUTANTAN, visando a operação do sistema elétrico. Este treinamento deverá conter no mínimo as seguintes atividades:

- Treinamento para a operação dos painéis de média tensão;
- Treinamento para a operação dos painéis de baixa tensão;
- Treinamento para a operação de todos os equipamentos (geradores, nobreaks e outros equipamentos do projeto), integrando a obra como um todo, visando a operação de todo o sistema elétrico instalado;

## 11. MEDIDAS DE SEGURANÇA

Deverão ser observadas todas as recomendações relativas às normas da ABNT, com respeito à segurança na operação e na manutenção dos equipamentos. A CONTRATADA deverá informar todas as medidas de segurança



	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 73 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

que deverão ser tomadas para que os trabalhos de operação e manutenção sejam cumpridos dentro das melhores condições de segurança.

## 12. DATA BOOK

Elaborar e entregar o “Data Book” da obra em 03 vias, sendo 03 impressas e 03 eletrônicas, que deverão conter os seguintes itens:

- ART/CREA da CONTRATADA para a obra em questão;
- Desenhos “As Built”;
- Especificações Técnicas;
- Memorial descritivo;
- Memorial de cálculo;
- Manuais de comissionamento, star up, manutenção e operação;
- Relatórios dos testes;
- Incluir 100% dos certificados de ensaios de materiais;
- CD com respectivos arquivos eletrônicos.

## 13. SOBRESSALENTES

A CONTRATADA deverá fornecer a lista de peças sobressalentes recomendadas para dois anos de operação continua com os preços unitários.

## 14. OBRIGAÇÕES DO INSTITUTO BUTANTAN


Para o cumprimento do escopo, o **INSTITUTO BUTANTAN** informa que ficará sob sua responsabilidade o fornecimento das seguintes utilidades:

- Pontos de água potável e energia elétrica, próximos aos locais das montagens;
- Treinamento de integração de segurança aos funcionários que trabalharão na montagem.


## 15. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

É escopo da Contratada todo o fornecimento abaixo relacionado, sendo que o mesmo não deverá se limitar ao indicado apenas, mas providenciar todo material, ferramentas e equipamentos necessários a adequada execução dos serviços.


Fornecimento de todos os materiais, ferramentas e equipamentos não relacionados neste memorial descritivo, e que sejam necessários à execução dos serviços deverão ser fornecidos pela Contratada como parte integrante do escopo conforme a seguir:

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 74 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Instalação de canteiro de obra e manutenção do canteiro. Deverá ser previsto no canteiro de obras almoxarifado para recebimento e controle de materiais e vigilância. Deverá ser previsto almoxarifados independentes com almoxarife;
- Demais ferramentas, acessórios, dispositivos e equipamentos necessários à execução dos testes.
- Fornecimento de equipamento de movimentação, transporte e elevação de equipamentos e materiais.
- Construção e manutenção de passagens e andaimes necessários à realização dos serviços;
- Instalações elétricas e hidráulicas, inclusive distribuição de água potável e industrial, nas frentes de trabalho;
- Armazenamento, estocagem e guarda dos materiais e equipamentos;
- Transporte de pessoal para o local da obra;
- Manutenção e limpeza do canteiro e alojamento, bem como a incineração ou disposição do lixo em caçambas, para descarte, conforme determinação da legislação local e em total atendimento às exigências do **INSTITUTO BUTANTAN**;
- Tratamento conveniente do esgoto sanitário (caso aplicável);
- Manter por seus próprios meios, todo equipamento e seus materiais em perfeitas condições de uso, sanando todas as imperfeições notificadas com vistas à garantia da qualidade e da segurança dos serviços prestados;
- Adotar medidas e providências indispensáveis à minimização dos efeitos adversos dos serviços, tais como, sujeira de diversas naturezas, poeira, falta de avisos, principalmente os referentes às condições e/ou situações inseguras;
- Alimentação elétrica do canteiro e das frentes de trabalho abertas na obra nas tensões necessárias, a partir de ponto de retirada de energia indicado pela fiscalização do **INSTITUTO BUTANTAN**. Execução de todo o sistema de aterramento e proteção necessários;
- Providenciar uniforme padronizado e crachá de identificação para o seu pessoal, bem como equipamento de proteção individual exigido para função, com o certificado de aprovação emitido pelo Ministério do Trabalho, os quais serão de uso obrigatório, tais como: capacete de segurança, óculos de segurança, botas de PVC cano longo, luvas, protetor auricular tipo concha e outros não descritos e necessários destinados a segurança pessoal;
- A Contratada terá o prazo de 48 (quarenta e oito) horas, a contar do recebimento da comunicação da Fiscalização, para retirada do canteiro de Obras de todo e qualquer funcionário dela ou de suas subcontratadas, cuja permanência seja considerada inconveniente pela Fiscalização, sem com isso provocar alteração nos prazos de execução e sem ônus adicional de qualquer procedência ou justificativa para o **INSTITUTO BUTANTAN**, não cabendo à Fiscalização dar quaisquer explicações à Contratada quanto aos motivos de tal;
- Suprir em tempo hábil qualquer ausência de empregado alocado, de modo a preservar o padrão de qualidade técnica e a impedir a solução de continuidade na execução dos serviços contratados;
- Empregar pessoal qualificado e treinado para executar os serviços de montagem, calibração, comissionamento, testes de verificação de funcionamento, testes a vazio e acompanhamento da pré-operação. Estes profissionais deverão ter experiência comprovada na realização destes serviços.
- Refazer ou revisar, à suas custas quaisquer serviços que, por sua culpa, venham a ser considerados pelo **INSTITUTO BUTANTAN**, como errados, insuficientes ou inadequados;
- Reunir-se com a Fiscalização do **INSTITUTO BUTANTAN**, antes do início dos serviços, para definir o cronograma detalhado de execução;

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 75 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

- Reunir-se obrigatoriamente com a área de segurança do trabalho do **INSTITUTO BUTANTAN**, ao iniciar os serviços, para receber orientações iniciais pertinentes e indispensáveis, bem como treinamentos de segurança ministrados pelo **INSTITUTO BUTANTAN**;
- Aceitar os métodos e processos de acompanhamento, verificação e controle adotados pela Fiscalização;
- Emitir e legalizar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) perante o CREA e em todos os órgãos competentes - federais, estaduais e municipais - apresentando à Fiscalização toda a documentação referente a essa legalização;
- Submeter-se à Fiscalização, facilitando os trabalhos de ação fiscalizadora e atendendo, no prazo que lhe for estipulado, a todas as exigências e determinações que lhe forem feitas no interesse dos serviços, sob pena de inadimplência;
- Permitir, a qualquer tempo, o acesso da Fiscalização aos locais de trabalho, a seus almoxarifados, refeitório e depósitos;
- Construir se necessário for, acessos temporários aos locais de trabalho, de maneira a facilitar e oferecer segurança pessoal à ação fiscalizadora;
- Construir proteções e isolamentos de áreas onde se realizam trabalhos simultâneos entre a Contratada e demais empresas trabalhando na área, sempre que isto seja solicitado pelo **INSTITUTO BUTANTAN**;
- Comunicar ao **INSTITUTO BUTANTAN** toda e qualquer mobilização e/ou desmobilização de equipamentos, veículos, maquinários e materiais na obra, os quais somente poderão ser desmobilizados após autorização por escrito da Fiscalização;
- Manter as áreas de trabalho constantemente limpas e desimpedidas, removendo para locais indicados pela Fiscalização todo o entulho e sobras de materiais, bem como executar a limpeza geral diária das áreas por ela utilizadas;
- Conduzir seus trabalhos de maneira a não interferir ou provocar atraso, embaraço, impedimento ou qualquer limitação nos trabalhos das demais empresas e subcontratados, que estiverem atuando nas mesmas áreas;
- Manter placa com o nome da Contratada, seu responsável técnico e demais informações de praxe na obra, na forma estipulada pelo CREA, em local e nas dimensões a serem determinadas pela Fiscalização;
- Providenciar toda a mão-de-obra, direta e indireta, equipamentos, materiais, ferramentas e demais requisitos que se façam necessários para extensão da jornada de trabalho e/ou criação de novos turnos, conforme seja solicitada pela Fiscalização, nos casos em que a Fiscalização, a seu único e exclusivo critério, verificar que o andamento dos serviços não obedecerá às datas previstas para seus termos. Nestes casos, a Contratada arcará com todas as providências e ônus decorrentes;
- Registrar todo o seu quadro de empregados consoante as legislações trabalhistas e previdenciárias vigentes e comprovar tal obrigação à Fiscalização quando esta exigir. A utilização de mão-de-obra temporária autônoma, mediante contrato por tempo determinado, bem como a subempreitada de serviços no decorrer do período contratual estará condicionada à prévia autorização por escrito da Fiscalização, devendo, neste caso, a Contratada apresentar os devidos contratos onde deverá estar explícita a isenção plena e total de vínculos trabalhistas com o **INSTITUTO BUTANTAN**;
- Manter Apólice de Seguro Coletivo contra acidentes de trabalho, bem como Seguro contra Incêndio/Sinistros de todos os seus equipamentos, Veículos e Instalações enquanto durar os seus trabalhos na obra;
- A Contratada deverá fornecer a todos os seus funcionários e obrigar os seus subcontratados, também a fornecerem "Equipamentos de Proteção Individual (EPI) específicos a cada tarefa, conforme

	DIVISÃO DE INFRAESTRUTURA		REV. 00
	DOCUMENTO:	MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO	FOLHA: Página 76 de 76
	ÁREA:	SUBESTAÇÃO DE 138/88kV	Nº DOC. (BUTANTAN): DI-00600-PC-EL-MD-0001
	DISCIPLINA:	ELÉTRICA, HVAC, TELECOM, AUTOMAÇÃO E SPCI	Nº DOC. (FORNECEDOR): -

determinado na legislação específica, além de fiscalizar a sua utilização permanente dentro das áreas de serviços, não cabendo ao **INSTITUTO BUTANTAN**, nenhum ônus pelo fornecimento ou reposição dos “EPI’s”;

- A Contratada deverá manter o **INSTITUTO BUTANTAN**, durante e após a vigência do contrato, à margem de quaisquer reivindicações trabalhistas e ações cíveis de qualquer natureza, ficando a Contratada em qualquer circunstância, como a única e exclusiva empregadora e responsável;
- A Contratada será a única e exclusiva responsável, na forma da lei, pelo ressarcimento de danos e indenizações decorrentes de acidentes de trabalho de seus empregados ou de subcontratados ocorridos durante a execução dos trabalhos escopo deste instrumento;
- A Contratada deverá se responsabilizar pelas reclamações e danos e arcar com as indenizações e prejuízos causados ao **INSTITUTO BUTANTAN** ou a terceiros, em consequência de erros, imperícia ou negligência própria ou de seus subcontratados, por sua culpa ou negligência;
- A Contratada não poderá subcontratar, no todo ou em sua parte, os serviços contratados, sem prévia consulta por escrito ao **INSTITUTO BUTANTAN** e expressa autorização da mesma, também por escrito;
- No caso de serviços sujeitos à Supervisão Técnica por parte de terceiros, a Contratada deverá se submeter a essa Supervisão, executando os trabalhos sob orientação da mesma. Em caso de dúvidas ou divergências de qualquer ordem, a Contratada deverá solicitar a intervenção da Fiscalização, a qual tomará imediatamente as decisões requeridas.

## 16. CONSIDERAÇÕES GERAIS

- A CONTRATADA deverá verificar em campo todas as interferências para execução dos trabalhos;
- A CONTRATADA após a finalização dos trabalhos, deverá fornecer desenhos “as built” de todas as instalações executadas no escopo deste projeto. Os desenhos “as built” deverão contemplar Fluxogramas, Plantas, Isométricos e Desenhos Mecânicos.