

CARIMBO DA ITAIPU BINACIONAL			
X	APROVADO	RESPONSÁVEIS	
	APROVADO COM COMENTÁRIOS	oscare/ronaldca	rodricha
	NÃO APROVADO		
	CANCELADO		
	INFORMATIVO		
	APTO PARA ASSINATURA	NO CASO DE DOCUMENTO DE CONTRATO, A APROVAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DE SUA TOTAL RESPONSABILIDADE PELO CUMPRIMENTO DE SUAS OBRIGAÇÕES CONTRATUAIS.	
DATA 21/08/2025			

	DOCUMENTO EMITIDO SOMENTE EM FORMATO DIGITAL CONFIRMAR AUTENTICIDADE PELO SISTEMA DO ARQUIVO TÉCNICO DA ITAIPU BINACIONAL
---	---

Nº	DESCRIÇÃO	REVISOR(ES)	APROVAÇÃO	DATA
REVISÕES				

					
EMIÇÃO INICIAL		<div>ÁREA GERAL DO PROJETO (ME)</div> <div>INSTALAÇÃO ELÉTRICA</div> <div>EDIFÍCIO ESPAÇO SAÚDE DA DIRETORIA TÉCNICA</div> <div>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</div> <div>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</div>			
EMISORA					
					
ISC SRL					
4500064409-21					
PROJETO/AUTORIA					
Félix Amarilla					
VERIFICAÇÃO					
Hermínia Báez					
APROVAÇÃO		ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA			
Guillermo López Flores					
DATA	CONTROLE DE EMISORA	FORMATO	CÓDIGO DE ITAIPU	PÁGINA	REVISÃO
14/07/2024	-	A4	3832-20-J7890-P	1	R0

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	4
2	ESCOPO DO FORNECIMENTO	4
2.1	OBJETIVO	4
2.2	NORMAS DE REFERÊNCIA	4
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO	7
3.1	TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA	7
3.2	MATERIAL ELÉTRICO PARA ADAPTAÇÃO DA REDE ELÉTRICA LOCAL	7
3.3	TRANSFORMADOR REDUTOR TRIFÁSICO TIPO PEDESTAL (PAD-MOUNTED)	8
3.4	DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO	21
3.4.1	Requisitos Construtivos	22
3.4.1.1	Tratamento e Pintura	23
3.4.1.2	Terminais e Conectores	23
3.4.1.3	Bornes de entrada e saída	24
3.4.1.4	Identificação Externa	25
3.4.1.5	Características Técnicas dos Componentes	25
3.4.1.6	Interruptores para os quadros, Quadro Geral (TG), Quadro Seccional Bloco 01 (TSB-01) e Quadro Seccional Bloco 02 (TSB-02)	25
3.4.1.7	Disjuntores para circuitos de Distribuição dos Quadros Seccionais Bloco 01 (TSB-01) e Bloco 02 (TSB-02)	26
3.4.1.8	Interruptores para quadros elétricos de Ar Condicionado	27
3.4.1.9	Seccionadores Sob Carga de Baixa Tensão sem Base Fusível	28
3.4.1.10	Chaves Seletoras	28
3.4.1.11	Botões de Comando	28
3.4.2	Características técnicas dos quadros elétricos TSB-01 e TSB-02	29
3.4.3	Características técnicas dos Quadros Elétricos TSAA-01 e TSAA-02	29
3.4.4	Lógica de operação de aquecedor de água tipo caldeira com resistores de aquecimento - Quadro TFCB	30
3.4.5	Operação de Exaustores de Ar	30
3.5	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	31
3.5.1	Eletrodutos	31
3.5.1.1	Uso interno	32
3.5.1.2	Uso externo	32
3.6	ILUMINAÇÃO E TOMADAS	33
3.6.1	Condutos, interruptores y tomadas	33
3.6.2	Luminárias	34
3.7	CABOS ELÉTRICOS	36
3.7.1	Cabos de média tensão	36
3.7.2	Cabos de Baixa Tensão	37
3.7.3	Terminações de cabos	37
3.7.3.1	Cabos de média tensão	37
3.7.3.2	Cabos de Potência de Baixa Tensão	38
3.8	ATERRAMENTO	38

4	DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA CONTRATADA.....	38
4.1	FERRAMENTAS E DISPOSITIVOS ESPECIAIS	39
4.2	DOCUMENTOS E PROJETOS DO FABRICANTE	39
5	DESENHOS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	40

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 INTRODUÇÃO

Este documento inclui as especificações técnicas dos principais equipamentos e sistema elétrico do Edifício Espaço Saúde.

A documentação de referência mencionada neste documento encontra-se na seção “DOCUMENTOS E PROJETOS COMPLEMENTARES”. Além da documentação de referência, devem ser respeitadas as normas técnicas aplicáveis às especialidades de referência. Além disso, cabe à CONTRATADA zelar pelo cumprimento das recomendações técnicas dos fabricantes de materiais e equipamentos, seguindo suas especificações e manuais.

2 ESCOPO DO FORNECIMENTO

A CONTRATADA deverá fornecer sistema elétrico completo, incluindo transformador abaixador de 13,8 kV (13,8/0,22 kV), Quadro Gerais de Baixa Tensão – TG, quadros de distribuição, instalações elétricas de energia, iluminação e tomadas.

O fornecimento deverá ser realizado de regime único, compreendendo o fornecimento de equipamentos, materiais, acessórios de instalação e serviços necessários ao completo e perfeito funcionamento do sistema em questão, incluindo serviços de montagem, instalação, comissionamento do sistema e treinamento.

O transporte e armazenamento de materiais e equipamentos são de responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá oferecer garantia dos equipamentos e serviços fornecidos.

2.1 OBJETIVO

A presente Especificação Técnica tem por objetivo estabelecer os requisitos mínimos que deverão ser atendidos pela CONTRATADA para o fornecimento do sistema elétrico do Edifício Espaço Saúde, localizado na Usina Hidrelétrica de Itaipu, Margem Esquerda.

O fornecimento inclui: Fornecimento e instalação de sistemas elétricos; incluindo todos os documentos técnicos, serviços, materiais, equipamentos, acessórios e outros dispositivos; transporte, montagem, testes e prestação de serviços de equipamentos e materiais para a construção do Edifício Espaço Saúde.

2.2 NORMAS DE REFERÊNCIA

Todos os equipamentos elencados nesta Especificação Técnica serão concebidos, construídos, testados e fornecidos, em conformidade com os requisitos descritos nesta Especificação e de acordo com a revisão mais recente, anexos e suplementos das normas técnicas ABNT, IEC, e a NP 2 028 96.

Todos os Quadros de Distribuição, principais ou secundários de baixa tensão, devem ser projetados, construídos e testados de acordo com as recomendações da norma NBR IEC 60439-1 da Comissão Internacional de Eletromecânica, quando aplicável, exceto quando expressamente indicado nesta especificação. A CONTRATADA poderá propor outra norma equivalente, reconhecida internacionalmente, que ficará condicionada à aprovação da ITAIPU.

Os seguintes padrões de referência devem ser levados em consideração:

Norma	Descrição
NBR 5410	Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento
NBR 5419	Instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas
NBR 14039	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
NBR 61439	Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 0, 1 2 e 3.
NBR IEC 60947	Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão
NBR 14136	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização
NBR IEC 60309	Plugues, tomadas e acopladores para uso industrial
NBR 5356	Transformadores de Potencia
NBR 5437	Bucha para transformadores sem conservador de óleo
NBR 15422	Óleo vegetal isolante para equipamentos elétricos
NBR IEC 60529	Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)
NBR 16050	Para-raios de resistor não linear de óxido metálico sem centelhadores, para circuitos de potência de corrente alternada
IEC 60282	Fusíveis de alta tensão
NBR IEC 60898	Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares.
NBR 9119	Produtos laminados planos de aço para fins elétricos de grão orientado
NBR 5370	Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência
NBR 6323	Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido
NBR 5435	Buchas para transformadores imersos em líquido isolante
NBR 5438	Bucha para transformadores
NBR 5034	Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV
NBR 7286	Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV
NBR 9314	Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 3,6/6 kV a 27/35 kV.

NBR 7288	Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV
NBR 15715	Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infra-estrutura de cabos de energia e telecomunicações
NBR 15701	Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos
NBR 16680	Sistemas e revestimentos protetores de invólucros para conjuntos de manobra e controle - Requisitos
NBR 10443	Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas
NBR 11388	Sistemas de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas - Especificação
NBR 5597	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT — Requisitos
NBR NM 280	Condutores de cabos isolados
NBR 15465	Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho
NBR 7008	Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente Parte 1: Requisitos
NBR 7013	Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente — Requisitos gerais
NBR 13057	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 — Requisitos
NBR 8133	Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias
NBR 10476	Revestimentos de zinco eletrodepositados sobre ferro ou aço — Especificação
NBR 15129	Luminárias para iluminação pública — Requisitos particulares
NBR 5461	Iluminação – terminología
ANSI C 57.12.26 1987, 1975	Pad-Mounted, Compartmental Type, Self-Cooled, Three-Phase Distribution Transformers with Separable Insulated High-Voltage Connectors
NBR 6524	Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas
NP 2 028 96	Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.

Nos casos em que as normas deixem a critério da CONTRATADA a seleção ou projeto de um componente, a aplicação deste deve ser submetida à análise da ITAIPU.

Em caso de divergência entre normas a decisão final deve ser tomada pela ITAIPU.

Em caso de conflito entre as normas adotadas e as diretrizes destas especificações, prevalecerão estas últimas.

O emprego pela CONTRATADA de normas técnicas de outras organizações só será permitido após a aprovação de ITAIPU.

Devem ser observados as restrições de segurança estabelecidas na Norma que Regula as Instalações e Serviços de Eletricidade NR-10, na concepção e manufatura, considerando os requisitos para a operação e manutenção dos equipamentos.

No momento da inspeção por parte da ITAIPU, a CONTRATADA deve pôr a disposição ao Inspetor designado o conjunto de normas aplicado ao projeto, construção e testes dos equipamentos.

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

A entrada de força elétrica para o Espaço Saúde será em Média Tensão 13,8 kV procedente da Central de Distribuição CD-01, interruptor 52.B1. Foi fornecido uma entrada trifásica de 13,8kV – 60Hz que irá atender toda a carga da instalação.

3.1 TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA

Será usada para alimentar cargas de iluminação, tomadas, ventiladores e equipamentos de ar condicionado, bem como equipamentos de academia.

Transformador trifásico com isolamento em óleo vegetal com potência nominal mínima de 225 kVA.

3.2 MATERIAL ELÉTRICO PARA ADAPTAÇÃO DA REDE ELÉTRICA LOCAL

A conexão do edifício Espaço Saúde à rede elétrica subterrânea local de 13,8 kV utilizará os seguintes materiais principais, além dos acessórios necessários para sua montagem. A rede elétrica deve seguir os preceitos estabelecidos na norma ABNT NBR 15992:2011. Os seguintes acessórios e quaisquer outros acessórios necessários devem ser fornecidos para uma perfeita adaptação à rede elétrica local.

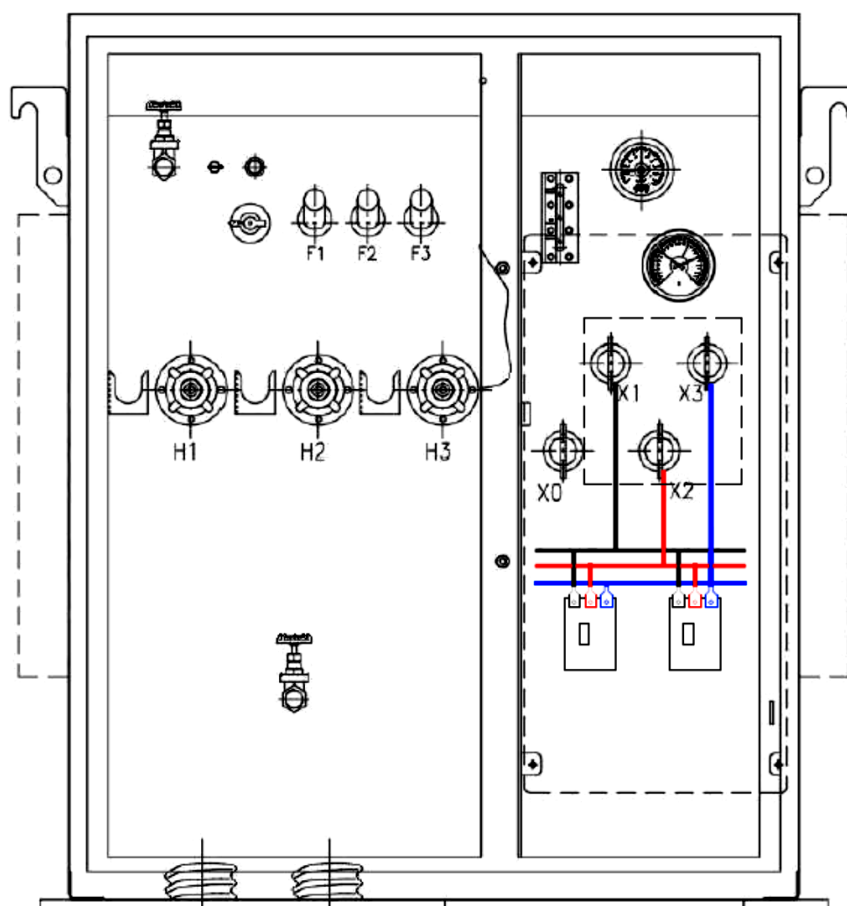
- Terminação de cabo de média tensão tipo interna, para conexão mediante terminal de olhal aparafusado (Cubículo CD-01, disjuntor 52.B1), corrente nominal 630 A, tensão nominal 24 kV e tensão de impulso 125 kV. Fabricada em borracha de silicone termo-retrátil ou em tecnologia de terminação interna tipo *heat-shrink*, conforme às normas IEC 60502-4 e ABNT NBR 14039. Projetada para montagem em cabos de cobre classe 2 ou classe 5, isolamento XLPE/EPR 8.7/15 kV, com faixa de diâmetros sobre a isolação entre 12,7 mm e 25 mm. Modelo de referência: NKS-20kVRSJ-1/3.
- *Bushings* terminal de conexão interna, Tipo C, conexão direta de cotovelos plugáveis separáveis (para conexão de cabo de média tensão a transformador tipo *pad-mounted*) com

derivação de tensão capacitiva, para correntes de até 250 A, tensão nominal de 24 kV e tensão de impulso de 125 kV, resistente ao toque, feita de borracha 100% silicone conforme norma EN 50180, para conexão direta a bucha padrão IEC e ANSI (compatível com buchas de inserção tipo *DEAD BREAK*), fixação com flange parafusada, testada e aprovada em testes de tipo conforme VDE 0278, para montagem em cabos de cobre classe 8,7/15 kV, totalmente isolada, diâmetro sobre isolamento variável entre 12 e 19 mm, incluindo materiais para montagem em campo. Modelo de referência: 11-565-02 – NKT.

3.3 TRANSFORMADOR REDUTOR TRIFÁSICO TIPO PEDESTAL (PAD-MOUNTED)

3.3.1.1 Generalidades

O transformador de distribuição trifásico do tipo pedestal (pad-mounted), com conexão tipo plug-in, deve possuir enrolamento em cobre eletrolítico, isolamento com óleo vegetal e três (03) buchas primárias conforme características físicas apresentadas na figura e tabela abaixo.



Vista frontal do transformador tipo pedestal orientativo

Características físicas padronizadas

POTÊNCIA (KVA)	DIMENSÕES MÁXIMAS (mm)				PESO MÁXIMO (kg)	NÍVEL MÉDIO DE RUÍDO (dB)
	Incluindo o radiador					
	ALTURA	LARGUR A	PROFUNDI DADE	D		
225	1.395	1.480	1.425	635	1.490	56

3.3.1.2 Identificação

Os dados de identificação devem ser gravados de forma legível, visível e indelével em placa de aço inoxidável com espessura mínima de 0,8 mm, contendo as informações correspondentes conforme norma NBR 5356. Localizada na parte interna da porta do compartimento de baixa tensão, a placa deve ser fixada, utilizando material resistente à corrosão, a um suporte com base que impeça a deformação da placa, soldado à tampa. O número de controle a ser fornecido pela ITAIPU e o número da Autorização de Aquisição deverão ser registrados nos campos específicos da placa de identificação.

3.3.1.3 Características Elétricas do Transformador

- Tipo: Óleo
- Potência: 225 kVA
- Relação de transformação (sistema de 60 Hz): 13,8 ($\pm 2 \times 2,5\%$) - 0,22 kV
- Tensão de impulso atmosférico 110 kV (sistema 60 Hz)
- Nível de curto-circuito lado BT 15 kA
- Frequência nominal: 60 Hz
- Impedância a 75°C: 4,5%
- Grupo de conexão: Delta/Estrela
- Tipo de resfriamento: ONAN
- Tipo de proteção IP: IP54 (compartimento MT e BT)
- Elevação de Temperatura: 55 °C
- Grupo de conexão: DYn11
- Norma de fabricação: NBR 5356

3.3.1.3.1 Potência padronizada e desempenho

O transformador deve apresentar as seguintes características de desempenho elétrico.

Perdas medidas/garantidas a 13,8 kV sem carga e totais na frequência e tensão nominais com 50% e 100% de carga, na temperatura de referência de 75 °C.

O teste de elevação de temperatura deve ser realizado no TAP com maior perda, conforme NBR 5356.

3.3.1.3.2 *Nível de isolamento*

O transformador deve ter as seguintes características dielétricas.

Características dielétricas do transformador de 15kV / 60Hz

Enrolamento	Primário (tensão mais alta)	Secundário (tensão menor)
Designação dos terminais dos enrolamentos	H1, H2, H3	X1, X2, X3, X0
Nível de isolamento	15 kV	1,2 kV
Tensão Sup. Nominal de Impulso Atmosférico:		
▪ onda plena	110 kV (pico)	-
▪ onda cortada	121 kV (pico)	-
Tensão suportável nominal a frequência industrial p/ 1min	34 kV (eficaz)	10 kV (eficaz)
Espaçamento mínimo no aire FASE/TIERRA (mm)	130	25
Espaçamento mínimo no aire FASE/FASE (mm)	140	25

3.3.1.3.3 *Capacidade de resistência os efeitos de curto-circuitos*

O transformador deve ser projetado e construído para resistir, sem sofrer danos, aos efeitos térmicos e dinâmicos de curto-circuitos externos, de acordo com o estabelecido pela norma.

3.3.1.3.4 *Limites de Elevação de Temperatura*

- Enrolamentos (método da variação da resistência): 55 °C;
- Ponto mais quente dos enrolamentos: 65°C;
- Óleo isolante (medido perto da superfície): 50 °C.

3.3.1.3.5 *Defasagem angular e diagrama vetorial*

O transformador deve ter os enrolamentos de maior tensão ligados em delta e os enrolamentos de menor tensão em estrela (solidamente aterrados), com defasagem angular entre eles de 30°, com as fases de menor tensão defasadas em relação às fases correspondentes de maior tensão, conforme diagrama abaixo.



Conexão Dyn (triângulo - estrela)

3.3.1.4 Características Construtivas do Transformador

3.3.1.4.1 Núcleo

O núcleo deve ser feito de chapas de aço silício de grau orientado ou material de qualidade superior, e deve receber isolamento adicional apropriado para núcleos imersos em óleos isolantes. Papel não é aceito como isolamento entre chapas ou pacotes de chapas. O produto laminado deve atender aos ensaios previstos na norma NBR 9119 e ser rigidamente conectado ao tanque para fins de aterramento.

O núcleo deve ser aterrado à culatra através de um único ponto, por meio de uma fita de cobre. A culatra deve ter uma conexão elétrica com o tanque para que o aterramento da parte ativa seja eficaz.

Todos os componentes responsáveis pela estrutura da parte ativa (tirantes, culatras etc.) Eles devem receber a devida atenção para eliminar a ocorrência de tensões induzidas indesejáveis e minimizar a circulação de correntes parasitas através deles.

As estruturas de fixação devem garantir resistência mecânica adequada para resistir aos efeitos de curto-circuitos e reduzir as vibrações a um mínimo tolerável. Culatras de madeira para prensar o núcleo não são permitidas.

Deve também possuir argolas de suspensão ou outros meios para içamento da parte ativa do transformador.

3.3.1.4.2 Resfriamento

Tipo ONAN - enrolamentos imersos em óleo isolante e providos de sistema de resfriamento, por circulação natural de óleo, que deve ser montado na parte traseira do tanque.

3.3.1.4.3 Pintura

A pintura interna do tanque deve ser branca e atender à NBR 5440.

A pintura externa e interna dos compartimentos deve ter acabamento na cor verde, notação MUNSELL 2,5 G 3/4.

Após a fabricação do tanque, devem ser realizados os seguintes procedimentos de preparação e acabamento:

- a) Preparação da superfície por jateamento abrasivo até metal quase branco, de acordo com o padrão Sa 2 ½ da Norma Sueca SIS 055900;

- b) Primeiro: uma camada de tinta base, à base de resina epóxi, bicomponente, curada com poliamida, pigmentada com zinco, contendo zinco metálico no filme seco superior a 85%, com espessura mínima de filme seco de 80 μ m. Sólidos mínimos por volume de 53%.
- c) Acabamento: uma camada de tinta de poliuretano acrílico alifático, alta espessura e alta resistência à abrasão, dois componentes, com uma espessura mínima de filme seco de 80 μ m, preferencialmente obtida por duas camadas aplicadas por pistola de pulverização com uma espessura mínima de 40 micrômetros por camada.

A preparação e o acabamento podem ser realizados por qualquer outro processo desde que garantam qualidade igual ou superior à descrita acima.

Outras peças sem pintura, localizadas externa ou internamente aos compartimentos de alta e baixa tensão, devem ser galvanizadas a quente.

3.3.1.4.4 *Espessura das chapas*

Definidos pelo fabricante, eles devem atender a padrões específicos e requisitos específicos do projeto. Entretanto, o fabricante deve garantir as seguintes espessuras mínimas:

- Superior e inferior: 6,35 mm;
- Lados: 4,76 mm;
- Compartimentos: 2,65 mm;
- Radiadores: 1,2 mm.

3.3.1.4.5 *Tanque e Compartimentos*

O corpo, fundo e tampa do tanque devem ser construídos em chapa de aço capaz de resistir às pressões do óleo isolante em condições de operação, constituindo um conjunto estanque e suficientemente rígido para suportar os esforços de transporte, içamento e montagem.

O transformador deve possuir dois compartimentos com acesso inferior (fundo falso) para entrada e saída de cabos devidamente protegidos onde deverão ser instalados os acessórios e buchas de ligação.

Os compartimentos de baixa e média tensão deve estar localizados lado a lado, no lado maior do tanque, sendo que o compartimento de baixa tensão deve estar localizado à direita, conforme mostrado no item 3.3.1.1.

O transformador não deve possuir parafusos ou dispositivos de fechamentos que possam ser removidos externamente, nem deve possuir aberturas que permitam a introdução de objetos estranhos como fios, hastes, etc.

Devem ser providos de meios que permitam o deslocamento do transformador completo e argolas de suspensão para içá-lo.

Os componentes devem ser montados em uma única unidade, à prova de intempéries e resistente aos agentes atmosféricos.

3.3.1.4.6 Dimensões

As dimensões internas devem garantir as distâncias mínimas de segurança e devem ser adequadas à instalação de PIS de terminal de inserção única, com terminais desconectáveis (tipo cotovelo) e para-raios desconectáveis.

Devem estar em conformidade com a norma ANSI C 57.12.26.

3.3.1.4.7 Base de fixação

A base do transformador deverá possuir 04 (quatro) pontos de fixação próximos à parte inferior do transformador para fixação na base de concreto. Os furos de fixação devem ser adequados para parafusos de 1/2" de diâmetro (mínimo).

O fundo do tanque deve ser elevado o suficiente para evitar corrosão devido à umidade do solo.

3.3.1.4.8 Divisória

A divisória entre os compartimentos de baixa e alta tensão deve ser removível e projetada para evitar que caia após a remoção dos parafusos de fixação.

Não poderá haver divisórias entre os compartimentos que dificultem a passagem e instalação dos cabos e, após a retirada da divisória, o acesso aos compartimentos deverá permanecer totalmente livre (janela única).

3.3.1.4.9 Portas

As portas devem abrir em um ângulo mínimo de 120° em relação à posição fechada, com dispositivos de travamento quando abertas.

Na parte interna da porta do compartimento de alta tensão deve haver um compartimento de reserva de fusíveis.

As dobradiças internas devem permitir a fácil remoção da porta após a abertura e impedir sua remoção quando fechada, de acordo com ANSI C 57.12.26.

3.3.1.4.10 Tampa

O transformador deve ter uma tampa resistente à pressão interna. A tampa deve permitir o acesso ao porta-fusível, comutador de TAPs, isoladores das buchas primária e secundária sem a necessidade de drenar o óleo ou usar ferramentas especiais.

3.3.1.4.11 Buchas de AT

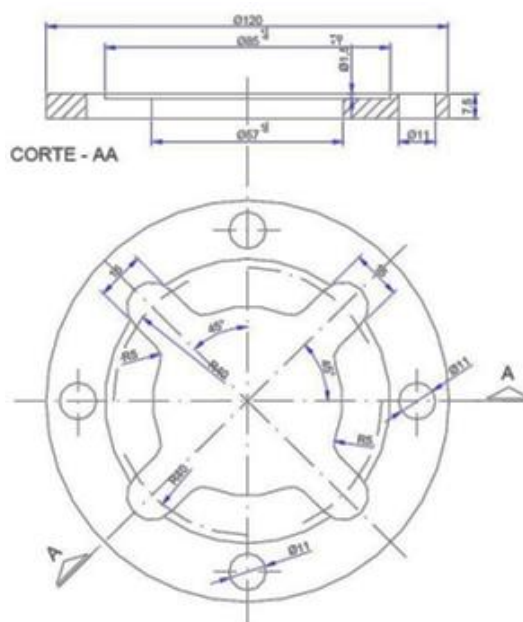
O transformador de pedestal deverá possuir 03 (três) buchas tipo poço (bushing well) no lado AT, providas de buchas de inserção tipo DEAD BREAK 225A / 15 kV.

Tanto as buchas quanto as tampas devem ser adequados para sistemas DEAD BREAK e todos devem estar em conformidade com as dimensões de interface tanto da norma EN 50180 formato

“A” para correntes de até 225A a 15 kV, quanto da norma ANSI/IEEE 358/95 para correntes de 200 A e 20 kV.

Junto às buchas devem ser instalados 03 (três) suportes para tampa de fechamento isolante ou tampa de fechamento para aterramento do tipo DEAD BREAK, conforme normas IEC/ANSI. As buchas devem possuir nível de isolamento igual ou superior ao nível de isolamento dos enrolamentos a que estão ligadas, sendo que as suas características devem satisfazer às normas vigentes.

As três buchas primárias devem conter ilhós para fixação de terminações do tipo cotovelo desconectáveis, de acordo com as normas ANS/IEC, e devem ser fixados por meio de flanges de aço inoxidável, conforme mostrado abaixo.



Aspecto do flange (medidas aproximadas)

3.3.1.4.12 Buchas de BT

As buchas secundárias devem estar em conformidade com a NBR 5437 e serão fornecidas juntamente com as respectivas barras perfuradas Nema, confeccionadas em cobre totalmente estanhado.

No transformador de 225 kVA, a instalação das barras deve permitir a conexão de 04 cabos com conectores de quatro furos (Nema).

3.3.1.4.13 Óleo Isolante

O líquido isolante deve ser de origem vegetal e de acordo com a NBR 15422.

Deve ter aparência clara e limpa e estar livre de matéria em suspensão ou sedimentada. Os valores limites para as propriedades físicas, químicas, elétricas e ambientais do óleo em questão estão contidos na NBR e devem ser verificados durante a inspeção.

3.3.1.4.14 *Proteção contra sobrecorrente*

A proteção contra sobrecorrente do transformador de pedestal deve ser fornecida lateralmente por fusíveis de expulsão do tipo baioneta e em série com fusíveis limitadores de corrente banhados a óleo instalados no lado de alta tensão dos transformadores.

Observação: Os fusíveis de baioneta e limitador fazem parte do escopo de fornecimento e devem ser instalados em seus respectivos compartimentos.

3.3.1.4.15 *Fusíveis de expulsão tipo "Baioneta" (Expulsion Fuse)*

Os fusíveis de expulsão do tipo "baioneta" devem proteger o transformador contra defeitos externos no lado de BT considerados defeitos de alta impedância.

Os fusíveis de expulsão do tipo baioneta devem ser para operação sob carga e instalados internamente imersos no óleo do tanque e removíveis sem necessidade de abertura do tanque.

Os fusíveis de expulsão tipo "baioneta" deverão ser do tipo Dual-Sensing (Load-Sensing) e definidos de forma a coordenar com a proteção traseira (fusíveis tipo K, interruptores, religadores) e serão seletivos com a proteção de baixa tensão (interruptores), e seu dimensionamento dependerá de prévia aprovação da ITAIPU. Os fusíveis tipo baioneta devem suportar a corrente de energização do transformador (Inrush): 12 vezes a corrente nominal dos transformadores por 0,1 s e 25 vezes a corrente nominal por 0,01 s, para uma temperatura ambiente de 35°C.

As baionetas devem ser instaladas em posição inclinada, compatíveis com as características dielétricas, mecânicas e térmicas do transformador.

Em caso de disparo dos fusíveis de expulsão, o fornecedor deve garantir que nenhuma partícula contaminante ou condutora seja liberada no óleo isolante.

Fusíveis do tipo limitadores de corrente (Current-limiting Fuse)

Os fusíveis do tipo limitador de corrente devem proteger o transformador contra defeitos internos no tanque, considerados de baixa impedância, e devem ser instalados internamente imersos no óleo do tanque. Seu acionamento requer a substituição do transformador para reparo.

Os fusíveis do tipo limitador devem suportar a corrente de energização do transformador (Inrush): 12 vezes a corrente nominal dos transformadores por 0,1 s e 25 vezes a corrente nominal por 0,01 s, para uma temperatura ambiente de 35°C.

3.3.1.4.16 *Placa de proteção*

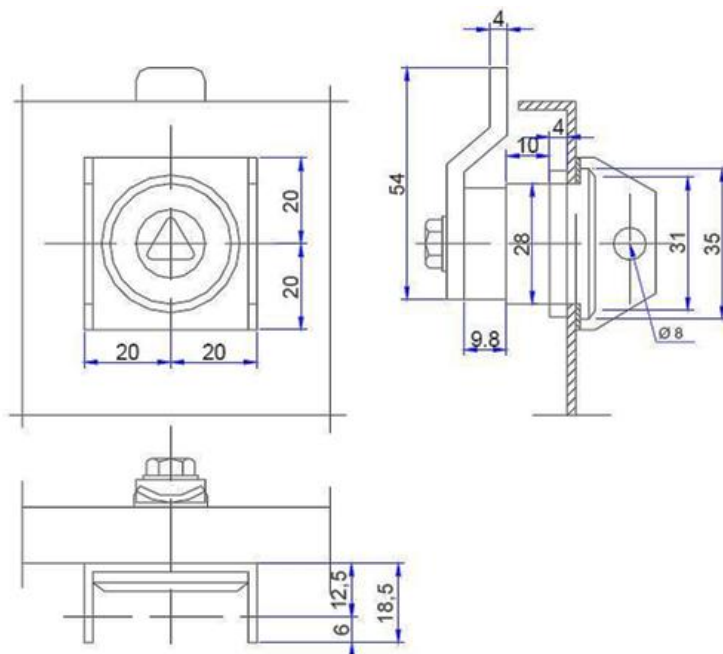
Na lateral do compartimento de baixa tensão deve haver uma placa de proteção de policarbonato transparente localizada entre as buchas de baixa tensão e a porta externa.

As placas de proteção devem garantir o nível mínimo de proteção IP 40, conforme a NBR IEC 60529 - "Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (códigos IP)."

A placa de proteção deve ser facilmente removível sem o uso de ferramentas e uma placa interna de advertência BT deve ser instalada nela.

3.3.1.4.17 Fechaduras

Na lateral do compartimento de baixa tensão deve ser utilizada fechadura tipo lingueta de aço inox, com chaves triangulares e dotadas de dispositivos de travamento conforme abaixo para o código padrão ITAIPU, com hastes de 50 mm, para travamento em dois pontos na lateral da porta do compartimento de baixa tensão.



Fechamento do compartimento de abertura (medidas de referência)

Na lateral do compartimento de alta tensão, devem ser utilizados dois parafusos de 1/2" com cabeça sextavada de 3/4", virados para a frente do transformador.

3.3.1.4.18 Válvulas de alívio de pressão

Os transformadores devem ser fornecidos com uma válvula de alívio de pressão automática projetada para operar e evitar colapso e/ou explosão do tanque e devem estar localizados na lateral do compartimento de alta tensão. A válvula deve possuir sistema de indicação de atuação.

Além da válvula de alívio de pressão, o transformador deve ser provido de uma válvula manual para aliviar a pressão interna durante operações em que os porta-fusíveis são removidos (tipo bay-o-net).

3.3.1.4.19 Válvula globo de óleo

O transformador deve ser provido de uma válvula de drenagem e enchimento com tampão, instalada na parte inferior e superior da lateral do tanque, na parte interna do compartimento de alta tensão. O material da válvula deve ser bronze. O bujão e os meios de conexão soldados ao tanque e à tampa devem ser de aço zincado.

3.3.1.4.20 *Termômetro de topo de óleo*

O transformador deve ser fornecido com termômetro de expansão de líquido, preferencialmente do tipo haste reta, com escala de 0-120°C, em intervalos de no máximo 5°C e precisão mínima de $\pm 3^\circ\text{C}$. A fixação do corpo do termômetro deve ser do tipo montagem posterior. Deve possuir ponteiro de arrasto com retorno magnético, que deve indicar a temperatura próxima à superfície do óleo isolante. O termômetro deve possuir nível de proteção mínimo equivalente a IP 65 com poço, ser do tipo haste reta e estar localizado na lateral do compartimento de baixa tensão, atendendo aos seguintes requisitos:

- Ponteiro indicador preto;
- Ponteiro de arrasto em vermelho;
- Mostrador com fundo em branco;
- Escala e números em preto.

3.3.1.4.21 *Mano-vacuômetro*

Deve ser instalado no lado do transformador de pedestal do compartimento de BT, um mano-vacuômetro do tipo contador para gás inerte submersível, que possua indicação de pressão máxima, com recurso externo para retorno do ponteiro, com o mesmo padrão do termômetro descrito no parágrafo anterior.

3.3.1.4.22 *Válvula de enchimento de gás*

O transformador de pedestal deve possuir válvula para enchimento com gás inerte, com tampa protetora. Esta válvula deve suportar uma pressão superior à pressão normal de funcionamento do transformador e estar localizada na lateral do compartimento de alta tensão.

3.3.1.4.23 *Dispositivo de Aterramento*

O transformador de pedestal deve possuir dois (02) dispositivos de aterramento localizados nos compartimentos AT e BT, deve permitir a colocação ou retirada do condutor de maior seção sem necessidade de desmontagem, ser próprio para cabos de cobre nu de seção de 70 a 120 mm², atender às características mecânicas da NBR 5370 e atender aos seguintes requisitos:

Conector de cobre, estanhado com espessura mínima da camada de estanho não inferior a 8,0 mm individualmente e 12 mm em média das amostras;

Parafuso de cabeça sextavada em aço carbono galvanizado a quente, aço inoxidável ou conector de cobre;

Arruelas de pressão em aço carbono galvanizado a quente, aço inoxidável, bronze fosforoso ou bronze silício;

Porca sextavada e arruela lisa em aço carbono zincado a quente, aço inoxidável ou conector de cobre.

3.3.1.4.24 Indicador do nível do óleo

O indicador deve permitir a visualização do nível interno de óleo no tanque do transformador e atender aos seguintes requisitos:

- Placa de aço inoxidável, gravada com escala mínima, máxima e 25°C;
- Flange de aço carbono, galvanizado a fogo (NBR 6323);
- Base em aço carbono, galvanizada a fogo (NBR 6323);
- Junta de borracha sintética resistente ao óleo isolante;
- Visor de vidro;
- Parafuso de aço carbono, galvanizado a fogo (NBR 6323).

3.3.1.4.25 Partes componentes

Os parafusos e porcas de conexão (quando aplicável) devem ser conectores de cobre totalmente estanhado, conforme NBRs 5435 e 5438, com camada de estanho com espessura mínima de 8 μ m para qualquer amostra e 12 μ m em média para as amostras.

As arruelas de pressão dos parafusos de conexão devem ser de bronze silício, bronze fosforoso ou aço zincado.

Os isoladores usados em buchas secundárias devem ser de porcelana esmaltada na cor cinza claro (notação MUNSELL 5.0BG7.0/0.4 ou N6.5) ou marrom escuro (notação MUNSELL 5YR 3/3). As demais características deverão estar de acordo com as normas NBR 5034, 5435 e 5438. Os enrolamentos devem ser feitos de cobre eletrolítico, para atender às características elétricas especificadas.

As juntas de vedação devem ser de material adequado, conforme descrito na Norma.

3.3.1.5 Placas de advertência

Os transformadores devem possuir placas de advertência conforme descrito abaixo e apresentadas conforme figuras desta especificação.

As informações da placa devem ser gravadas de forma legível, visível e indelével em uma placa de aço inoxidável (1,2 mm).

A ITAIPU fornecerá modelos em AutoCAD com o design das placas para as diversas tensões secundárias.

3.3.1.5.1 Placa de advertência interna de operação

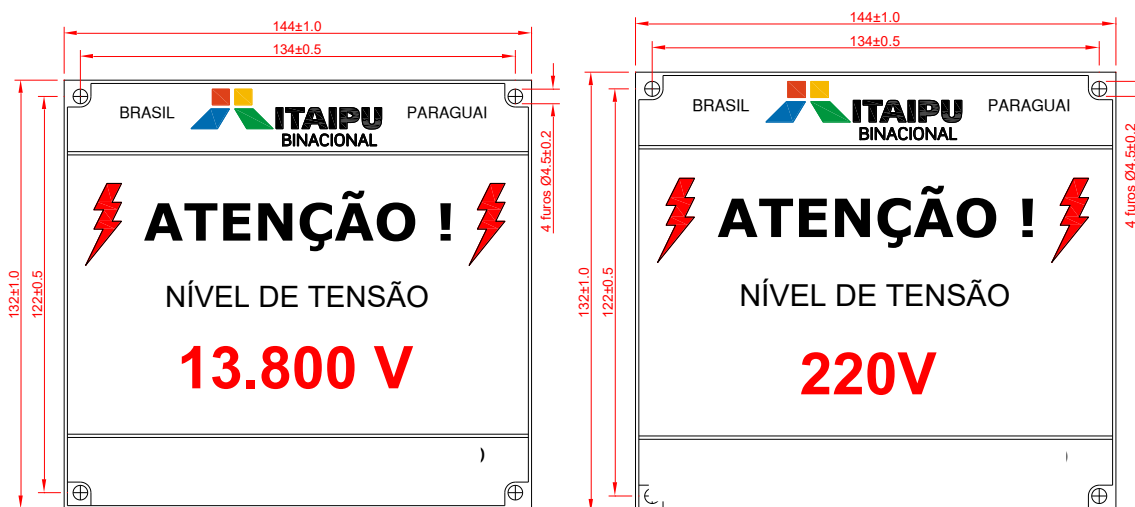
A placa de advertência de funcionamento interno deve estar localizada na parte interna do compartimento de AT, próxima aos fusíveis de expulsão (tipo bay-o-net), fixada na placa de montagem das buchas de média tensão através de calços de alumínio a uma distância mínima de 20 mm entre a placa e o tanque. Deve ter dimensões mínimas de 132 x 144 mm e conter as informações da figura abaixo desta especificação, em português.



Placa de advertência externa (medidas em mm)

3.3.1.5.2 Placas de advertência externas

Estas placas de advertência devem estar localizadas na parte externa das portas de acesso aos compartimentos de AT e BT, devendo ter dimensões mínimas de 132 x 144 mm e conter as informações e símbolos constantes da figura abaixo desta especificação, em português.



Placa de advertência externa típica de alta tensão e baixa tensão (medidas em mm)

3.3.1.5.3 Placa de advertência interna BT

A placa interna de advertência de baixa tensão deve estar localizada no lado interno do compartimento de baixa tensão, fixada na parte frontal da placa de proteção do compartimento de baixa tensão. Deve ter dimensões mínimas de 300 x 150 mm e conter a informação “PERIGO DE MORTE CABOS ENERGIZADOS” com a figura de uma caveira ao lado, e conter as informações em português.

3.3.1.5.4 Placa de advertência interna AT

A placa interna de advertência de alta tensão deve estar localizada no lado interno do compartimento de alta tensão. Deve ter dimensões mínimas de 300 x 150 mm e conter a informação “PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO” com a figura de uma caveira ao lado, e conter as informações em português.

3.3.1.6 Ensaios de rotina

- a) Inspeção Geral;
- b) Verificação Dimensional;
- c) Tensão suportável nominal a frequência industrial (tensão aplicada);
- d) Tensão induzida;
- e) Resistência do isolamento;
- f) Relação de tensões;
- g) Defasagem angular e sequência de fases;
- h) Corrente de excitação;
- i) Perdas sem carga e totais;
- j) Tensão de curto-circuito;
- k) Resistência elétrica dos enrolamentos;
- l) Elevação de temperatura;
- m) Estanqueidade e resistência à pressão interna;
- n) Características físico-químicas do óleo isolante;
- o) Características da pintura;
- p) Verificação do funcionamento dos dispositivos de controle e acessórios;
- q) Galvanizado;
- r) Ligações nos terminais;
- s) Estanhado e/ou prateado.

Os testes relacionados não invalidam a realização, pelo fabricante, daqueles que este considera necessários para o controle de qualidade do produto.

Após cada teste, será entregue ao Inspetor da ITAIPU uma (01) via original dos relatórios preenchidos e devidamente assinados pelo responsável pelo teste e pelo Inspetor.

Após a inspeção, o fabricante deverá enviar à ITAIPU um relatório completo dos testes realizados, em formato digital, devidamente assinado pelo responsável pelos testes e pelo funcionário designado.

3.3.1.6.1 Testes de Tipo

Testes de tipo devem ser realizados para demonstrar o desempenho do projeto do transformador. Para o efeito, a CONTRATADA poderá demonstrar que o transformador atende aos requisitos desta especificação mediante a apresentação dos seguintes certificados de testes:

- Tensão Sup. Nominal de Impulso Atmosférico;
- Tensão de rádio-interferência;
- Nível de ruído;
- Capacidade de suportar curto-circuito.

Os certificados oficiais de testes de tipo deverão ser elaborados por laboratório de reconhecida adequabilidade, estar de acordo com a norma NBR 7286 e não terem sido realizados há mais de cinco anos.

3.3.1.7 Características das Instalações

Os transformadores devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- Temperatura ambiente ao ar livre variando de -5°C a 60°C, bastante favorável ao desenvolvimento de fungos e corrosão acelerada;
- Instalado à intempérie, com exposição direta ao sol e à chuva;
- Apoiar operações de restabelecimento de energia com a ligação ou desconexão de um circuito, com carga e/ou em caso de falha momentânea de energia;
- Apoiado em base de concreto com espaço interno para passagem e conexão de cabos;
- Sistema elétrico de potência conforme tabela abaixo:

Características do sistema de distribuição elétrica de 13,8 kV

Tensão nominal do sistema (eficaz)	13,8 kV
Tensão máxima de operação do sistema (eficaz)	15 kV
Condição do neutro	Solidamente Aterrado $X_0/X_1 \leq 1$
Tensão fase-terra máxima permitida em caso de falha	12 kV
Tempo máximo de duração da falha	600 ms
Nível de isolamento das buchas (NBI)	110 kV
Potência máxima de curto-circuito do sistema	280 MVA
Frequência de rede	60 Hz

3.4 DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

O quadro TSB-01 é o quadro de baixa tensão que alimentará o Bloco 1, Área Comum e o quadro de distribuição TSAA-01 220V/60Hz. O quadro TSB-02 é o quadro de baixa tensão que alimentará o Bloco 2 e o quadro de distribuição TSAA-02 220V/60Hz.

O TSB-01 e o TSB-02 são alimentados pelo transformador, são de Baixa Tensão com 220V– 60Hz, conforme indicado abaixo:

- a) TSB-01 – Instalado na sala de Telecomunicações do Bloco 1, deve fornecer energia para iluminação, equipamentos da academia, tomadas de computador, tomadas de uso geral e tomadas especiais.
- b) TSB-02 – Instalado no corredor do Bloco 2, deverá fornecer energia para a iluminação, equipamentos da academia, tomadas de computador, tomadas de uso geral e especial, banheiros, copa
- c) TSAA-01 – Instalado na sala de Telecomunicações do Bloco 1, deverá fornecer energia aos equipamentos de ar condicionado e ventiladores do Bloco 1
- d) TSAA-02 – Instalado no corredor do Bloco 2, deverá fornecer energia aos equipamentos de ar condicionado e ventiladores do Bloco 2 e aos aquecedores de água localizados no reservatório de água na cobertura do Bloco 2.
- e) TFCB – Painel de controle e potência da caldeira a ser instalado na sala reservatório de tanque e aquecedor.

Estas definições são indicativas do projeto executivo, podendo ser alteradas após aprovação pela ITAIPU.

3.4.1 Requisitos Construtivos

Os quadros elétricos devem ser projetados e construídos com chapas de metal capazes de suportar tensões mecânicas, elétricas e térmicas, bem como os efeitos da umidade que serão encontrados em serviço normal.

Os quadros serão parafusados nos quatro cantos da parte inferior do gabinete, com as ferragens correspondentes. Os quadros elétricos devem ter em seus quatro orifícios algum tipo de arnela de borracha incorporada no exterior do invólucro, capaz de impedir a entrada de água.

Os quadros elétricos devem ser providos de dobradiças tipo invisível nas portas, permitindo a abertura em um ângulo não inferior a 105° da posição fechada, e possuir limitadores que evitem danos às dobradiças.

Deve ter uma porta articulada de metal com dobradiças para proteção contra contatos diretos. Deve ter uma catraca com fechadura na maçaneta, adequada para chave removível tipo Yale, com a porta aberta ou fechada. As chaves devem ser idênticas e não menos que duas por fechadura. Todas as barras principais e de derivação devem ser protegidas por tubos termoencolhíveis.

Os quadros elétricos devem ser fornecidos com flanges removíveis na parte superior e inferior, para facilitar a instalação dos eletrodutos.

A disposição dos dispositivos elétricos deve atender a critérios que levem em consideração as condições de segurança e ergonomia dos usuários.

Os quadros elétricos devem possuir níveis de proteção que atendam à norma NBR IEC 60529 - Níveis de proteção para invólucros de equipamentos elétricos, mínimo IP-54.

Todos os equipamentos, painéis e invólucros metálicos devem possuir dispositivo para içamento do conjunto.

3.4.1.1 Tratamento e Pintura

Todas as chapas e estruturas metálicas a serem utilizadas no fornecimento devem receber uma limpeza para a remoção de graxa, óleo ou qualquer outra impureza, sendo depois protegidas contra a oxidação, para finalmente receber a pintura de acabamento interno e externo, com a cor RAL 7032, com espessura mínima depois do acabamento não menos do que 80 microns.

Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios devem ser zincadas por processo eletrolítico e bi-cromatizadas.

As chapas de aço não pintadas devem ser electrogalvanizadas.

3.4.1.2 Terminais e Conectores

Toda a fiação interna dos painéis deve ser executada na fábrica, verificado e testado antes do embarque.

Toda a fiação interna dos painéis deve ser efetuada com cabos de fios flexíveis com isolamento de composto termoplástico 70 °C do tipo não propagante de chamas (BWF), classe 750V e seção não inferior a 1,5 mm² para circuitos de controle e de 2,5 mm² para circuitos de potência.

Os cabos para os aquecedores de ambiente devem ter bitola mínima de 2,5 mm² e isolamento especial para suportar altas temperaturas (200 °C).

A necessidade ou não de aquecedores está especificada nas características técnicas dos painéis.

Não serão aceitas emendas nos condutores, devendo todas as conexões serem feitas em bornes terminais ou terminais de equipamentos.

Não serão aceitos mais de dois fios em um borne terminal ou terminal de qualquer dispositivo, equipamento ou componente.

As extremidades dos condutores devem estar equipadas com terminais de compressão e envoltas em camada isolante de proteção.

Cada cabo deve ter seu próprio terminal de compressão, não permitindo o agrupamento de cabos em um único terminal.

Os blocos de terminais devem ser do tipo parafuso de pressão com conectores não soldados, de tensão nominal não inferior a 600 V e equipados com paredes, tampas, isolamento e meios adequados para a continuidade da blindagem, e ser adequados para receber terminais do tipo olhal para corrente e pinho para tensão.

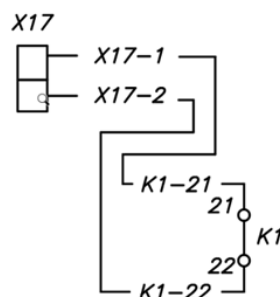
Toda a fiação deve ser protegida por calhas e tampas plásticas não propagante de chamas, com uma taxa de ocupação não superior a 60%.

Todos os condutores devem ter anéis com caracteres alfanuméricos que identificam o terminal ou borne do equipamento ao qual está ligado.

Todas as conexões devem ser feitas com conectores terminais de cobre estanhado com proteção de PVC (não soldados).

Todos os cabos de comando ou de força BT destinados à interconexão com equipamentos externos serão conectados através de uma barra de bornes terminais; esses terminais devem ser devidamente dimensionados e numerados sequencialmente.

A direção dos cabos deve ser do tipo "destinação", como mostrado abaixo.



Os quadros elétricos devem ser providos com uma barra de aterramento de cobre eletrolítico plana, sem pintura, instalada em isoladores na parte inferior dos mesmos. A barra de aterramento deve ter uma seção mínima de 70 mm², ter conectores próprios para cabos de cobre nu com bitola 70 mm² e ser conectada ao sistema de aterramento da instalação. No lado inferior externo dos painéis, um terminal de aterramento deve ser instalado, deve ser ligado ao sistema de aterramento local.

3.4.1.3 Bornes de entrada e saída

Bornes terminais com conexão por parafuso devem ser fornecidos para a conexão dos cabos de saída dos alimentadores. Os bornes devem permitir a conexão de cabos de até 16 mm², para seções maiores que 16 mm² bornes de potência devem ser usados e todos os cabos devem ter terminais de compressão.

Os bornes de entrada e saída devem estar localizados na parte inferior do quadro.

3.4.1.4 Identificação Externa

Placas de identificação, em acrílico com espessura de 3 mm, com fundo preto e letras brancas gravadas em baixo relevo, devem ser fornecidas para todos os painéis, compartimentos individuais e disjuntores. Cada interruptor deve ter seu número registrado na primeira linha, enquanto na segunda e terceira linhas serão indicadas a função ou a carga alimentada.

Na parte superior frontal do painel deve haver uma etiqueta em acrílico identificando o painel. O tamanho das placas de identificação deve ser escolhido de forma a acomodar as informações em linhas de letras e/ou números.

A placa de identificação do fabricante, com informações do fabricante, tipo, número de identificação, ano de fabricação, tensão nominal, corrente nominal, frequência nominal, capacidade de curto-circuito, grau de proteção e massa, deve ser fixada na parte interna do painel.

3.4.1.5 Características Técnicas dos Componentes.

Nos quadros elétricos, os dispositivos operacionais e os componentes de manobra incorporados nos conjuntos devem estar em conformidade com os normas NBR/IEC 60439-1 e NBR/IEC 60947 relevantes. Os dispositivos e componentes de manobra devem ser apropriados para aplicação ao tipo de conjunto, tensões nominais, tensão nominal de isolamento, tensão suportável nominal de pulso, correntes nominais, vida útil, capacidade de estabelecimento e de interrupção, corrente suportável de curto-circuito.

Os dispositivos e componentes de manobra devem ser instalados com todas as proteções elétricas, mecânicas e requisitos definidos pelo fabricante do equipamento.

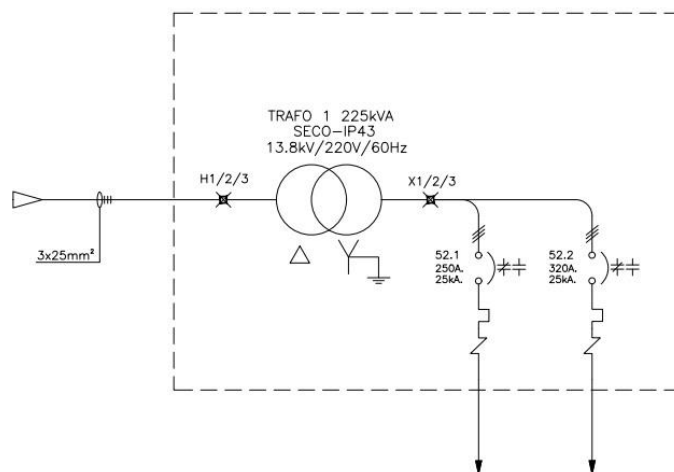
A coordenação de dispositivos e componentes de manobra com dispositivos de proteção contra curto-circuito deve estar em conformidade com as normas NBR 5410 ou IEC relevantes.

A continuação as características técnicas a serem cumpridas pelos principais dispositivos do fornecimento.

3.4.1.6 Disjuntores para os quadros, Quadro Geral (TG), Quadro Seccional Bloco 01 (TSB-01) e Quadro Seccional Bloco 02 (TSB-02)

O disjuntor principal do painel será do tipo trifásico em caixa moldada, para o TSB-01, 230/400V, corrente nominal 250A, $I_{cc} = 25kA$, para o TSB-02, 230/400V, corrente nominal 320A, $I_{cc} = 25kA$, montagem fixa, com unidade de proteção eletrônica com funções LSI. Corrente nominal conforme Projeto Executivo. A fabricação e testes dos disjuntores de caixa moldada devem seguir a norma NBR IEC 60947-2.

O transformador contará com o Quadro Geral acoplado a ele, no qual terá duas disjuntores principais trifásicas em caixa moldada que alimentarão os quadros elétricos seccionais TSB-01 e TSB-02. Os quadros elétricos seccionais também terão disjuntores termomagnéticos em caixa moldada para desconectar os circuitos de ar condicionado nos painéis TSAA-01 e TSAA-02.



CIRCUITO	1	2
SECCION mm²	3x185	3x300
CARGA	TSB-01	TSB-02
INSTALADA [W]	107.398	144.515

Referência: XT3N 250 – Cod. 1SDA068059R1, ABB ou similar; T5N 400 – Cod. 1SDA051316R1, ABB ou similar.

3.4.1.7 Disjuntores para circuitos de Distribuição dos Quadros Seccionais Bloco 01 (TSB-01) e Bloco 02 (TSB-02)

Os minis disjuntores devem ser fabricados e ensaiados conforme as Normas NBR NM 60898 e NBR IEC 60947-2.

Os minis disjuntores devem possuir no mínimo as seguintes características:

- Proteção térmica e magnética independentes;
- Construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior, evitar deformações internas e evitar disparos intempestivos por vibrações);
- Os contatos devem ser banhados a prata com ligas metálicas de primeira qualidade, para que se diminuem a possibilidade de solda em caso de curto-circuito;
- Mecanismo de disparo “livre”: antes de uma sobrecarga ou curto-circuito, ocorre a desconexão, mesmo quando uma forma mecânica mantém a alavanca de acionamento em posição de conexão;

- Devem possibilitar a colocação de cadeado de acordo com NR-10;
- Fixação em trilho DIN.

Além destas características devem ter as seguintes especificações:

- Classe de isolamento: 440 Vca
- Tensão nominal de operação: 230 Vca
- Tensão Máxima de Operação: 440 Vca
- Frequência nominal: 50 e 60 Hz
- Número de polos: 1, 2, 3 ou 4
- Corrente nominal de operação: Conforme diagrama
- Capacidade de interrupção simétrica (Icu): 16 kA @ 230 - 40 kA @ 230
- Vca para 2, 3 e 4 polos conforme norma NBR IEC 60947-2
- Durabilidade elétrica e mecânica mínima: 10.000 / 20.000 manobras
- Curva de atuação: B, C, D (de acordo com as normas)
- Possibilitar conexão de alimentação por cima ou por baixo
- Terminais de entrada e saída para cabos de até 25 mm²
- Possibilidade de uso de barramento de alimentação em conjunto com o cabo de entrada de até 16 mm²

Referência: 5SL4216-6, Siemens ou similar; S203-C40, Cod.: 2CDS253001R0404, ABB ou similar.

3.4.1.8 Disjuntores para quadros elétricos de Ar Condicionado

O disjuntor principal do quadro elétrico será do tipo trifásico em caixa moldada, acionamento manual, que ficará localizada em cada quadro elétrico seccional do Bloco (TSB-01 e TSB-02), dentro do TSB-01, para o TSAA-01 será utilizada um disjuntor 230/400V, corrente nominal 200A, $I_{cc} = 10 [kA]$, dentro do TSB-02 para o TSAA-02, 230/400V, corrente nominal 250A, $I_{cc} = 10 [kA]$, montagem fixa, com unidade de proteção eletrônica com funções LSI. Corrente nominal conforme Projeto Executivo. A fabricação e testes dos disjuntores de caixa moldada devem seguir a norma NBR IEC 60947-2.

Referência: Para TSAA-01: A2B-200, Cod. 1SDA066551R1, ABB ou similar; para TSAA-02: A2B-250, Cod.: 1SDA066553R1, ABB ou similar.

3.4.1.9 Seccionadores Sob Carga de Baixa Tensão sem Base Fusível

Os quadros elétricos seccionais de circuitos dos Blocos 1 e 2, TSB-01, TSB-02, TSAA-01 e TSAA-02 devem possuir seccionadores sob carga de Baixa Tensão sem Base Fusível, com acionamento frontal tripolar CA-23A, fabricados conforme norma IEC 60947-3, conforme segue:

Para TSB-01: $(I_e) = 250 [A]$, $I_{cc} = 10 [kA]$

Para TSB-02: $(I_e) = 320 [A]$, $I_{cc} = 10 [kA]$

Para TSAA-01: $(I_e) = 200 [A]$, $I_{cc} = 16 [kA]$

Para TSAA-02: $(I_e) = 250 [A]$, $I_{cc} = 16 [kA]$

Fixação na base por parafusos, manopla removível tipo rotativa com dispositivo para cabeamento fixado no lado oposto e com contatos auxiliares NF/NA.

Referência comercial: OT200E_C, OT250E_C, OT400E_C, interruptores comutadores manuais ABB ou similares.

3.4.1.10 Chaves Seletoras

Todas as chaves seletoras devem atender os requisitos da norma IEC 60947, ser do tipo rotativa para montagem embutida em painéis, com punhos de cor preta na parte frontal, mecanismo de operação na parte posterior e vida mecânica não inferior a 1 milhão de manobras. As chaves devem ser aparafusadas aos painéis com parafusos de cabeça preta e devem estar conforme especificado abaixo:

Chave seletora 20A, 48x48mm, sem posição zero e ângulo de 60 graus, 2 polos, montagem frontal, com alavanca tipo I e placa frontal com as inscrições "MAN."-"AUT.". De acordo com a norma IEC 60947.

O sentido de rotação das chaves seletoras deve obedecer à tabela abaixo.

SENTIDO	
HORÁRIO	ANTI-HORARIO
Manual	Automático

Referência: CA10-A221.600-E, Kraus-Naimer

3.4.1.11 Botoeiras de Comando

As botoeiras de comando devem atender aos requisitos das normas IEC 60947-5, ser do tipo pulsante, com blocos de contatos facilmente intercambiáveis e vida mecânica não inferior a 1 milhão de manobras. Os botões devem ser redondos, com 22 mm de diâmetro, para 600 Vca (corrente alternada) ou 125 Vcc (corrente contínua), contatos com capacidade para conduzir 10 A em corrente alternada e 1 A em corrente contínua, sem exceder uma elevação de temperatura de

30°C e ter grau de proteção IP-41, conforme NBR IEC 60529. Todas as botoeiras devem ter pelo menos dois contatos normalmente abertos e dois normalmente fechados (2NA + 2NF).

Todos os botões de comando devem ter cores como mostrado abaixo.

- Ligar: Vermelho
- Desligar: Verde

Referência: REB2 da Schmersal ou similar

3.4.2 Características técnicas dos quadros elétricos TSB-01 e TSB-02

Devem ser montados e encastrados na parede, confeccionados em chapa de aço 14 USG (2 mm) para fechamento e portas, com grau de proteção IP-54.

Estes quadros devem ter uma capacidade de reserva (espaço) que permita futuras extensões, além dos interruptores de reserva, espaço na barra para a instalação de mais duas interruptores trifásicos.

Características elétricas do painel: 220 Vca – 60 Hz

- Tensão nominal de isolamento: 600V
- Corrente de curto-circuito: 10kA (1s)

Referência: Carthoms. Weg, Macropaineis ou Similar

Nos quadros elétricos devem ser realizados todos os testes previstos na norma ABNT - NBR - 60439 - Conjuntos de Comando e Manobra em Baixa Tensão.

3.4.3 Características técnicas dos Quadros Elétricos TSAA-01 e TSAA-02

Devem ser montados e fixados na parede, fabricados em chapa de aço 14 USG (2 mm) para fechamento e portas, com grau de proteção IP-54.

Os painéis de distribuição devem ter uma capacidade de reserva (espaço) que permita futuras extensões, além dos disjuntores de reserva, espaço na barra para a instalação de mais seis disjuntores trifásicos (24 módulos).

Cada painel deve ser equipado com 20% de disjuntores de reserva.

Características elétricas do painel: 220 Vca – 60 Hz

- Tensão nominal de isolamento: 600V
- Corrente de curto-circuito: 10kA (1s)

Referência: Carthoms. Weg, Macropaineis ou Similar

Todos os testes previstos na norma ABNT - NBR - 60439 - Conjuntos de Comando e Manobra em Baixa Tensão devem ser realizados nos quadros elétricos de distribuição.

3.4.4 Lógica de operação de aquecedor de água tipo caldeira com resistores de aquecimento - Quadro TFCB

O aquecedor de água tipo Boiler com capacidade de 2500 litros (disposição horizontal) deve ser composto por três (03) resistências trifásicas de 220VAC de 25kW cada. Além disso, deve possuir um sensor do tipo boia para proteger as resistências em caso de falta de água no reservatório e evitar que ele funcione vazio. Deve ter um manômetro para indicar a pressão dentro do tanque.

Deve também possuir termostatos para controlar a temperatura da água e mantê-la em 40°C, com histerese de +/-3°C. Isso deve ser ajustável pelo setpoint mostrado no display do equipamento. O controle a ser implementado será ON/OFF para acionamento das resistências de aquecimento, dependendo das características do fabricante. Com base nos sinais dos termostatos e do sensor de nível de água, os elementos de aquecimento são ativados ou desativados dependendo da demanda de calor. Quando a temperatura da água cai abaixo do limiar inferior (37°C), o sistema liga os elementos de aquecimento para aquecer a água. Quando a temperatura atinge o limiar superior (40°C), os resistores desligam-se automaticamente.

Deve ser constituído por um quadro de comando, com grau de proteção mínimo IP 54, dotado de botoeira de partida e parada, luz indicadora do estado do equipamento em operação, bornes para as conexões de entrada e saída, dispositivos de proteção (disjuntor/relé térmico) e manobra (contatores), relés e temporizadores para garantir o controle da temperatura. Deve ter um sistema de aterramento.

3.4.5 Operação de Exaustores de Ar

Os exaustores localizados na Sala de Pilates, Academia, Refeitório e Sanitários são alimentados pelo quadro elétrico TSAA-01, que atende o Bloco 1, e TSAA-02, que atende o Bloco 2. Para o controle destes exaustores, a CONTRATADA deverá fornecer uma solução baseada no equipamento a ser fornecido de acordo com a Especificação Técnica 3832-20-J7910-E e seu sistema de controle. O tipo de controle para acionamento será manual pelo seletor ON/OFF.

Caso a ligação seja efetuada através de painel auxiliar, este deverá obedecer aos requisitos previstos nesta Especificação Técnica e na norma 3832-20-J7910-E.

A localização desses atuadores manuais será no Bloco 1: Sala de Pilates, para acionar o Exaustor da Academia e Sala de Pilates e no Bloco 2: Instalados próximos ao Quadro TSAA-02 para acionar o Exaustor do Refeitório e Sanitários.

Para os Blocos, são consideradas as seguintes renovações/h para os seguintes ambientes:

Local	Área (m2)	Altura (m)	Volumen (m3)	Renovación/h	Caudal Q (m3/h)
SSHH MASCULINO	80	2,8	224	20	4480
SSHH FEMENINO	52	2,8	146,44	15	2197
SSHH PCD	6,3	2,8	17,64	15	265

Fonte: Memória de Cálculo 3238-10-J7910-E

A CONTRATADA deverá garantir e fornecer um Painel de Controle de acordo com as condições de cálculos de partida e parada que serão as seguintes:

- Sanitário Masculino: 2 minutos de operação, mais 1 minuto de descanso.
- Sanitário Feminino, PCD, Sala de Pilates, Academia e Refeitório: 2 minutos de funcionamento, mais 2 minutos de descanso.

A CONTRATADA poderá realizar o controle por meio de controlador programável ou por lógica de contatos utilizando relés e temporizadores.

3.5 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

Para o transformador, todos os cabos de alimentação devem ser instalados em eletrodutos subterrâneos. Deve ser fornecido espaço suficiente para futuras expansões.

A alimentação elétrica dos equipamentos a serem instalados na área da academia, como esteiras, deve ser feita pelo piso, através de eletrodutos

Para alimentação de iluminação de 220 V–60 Hz, devem ser instaladas tomadas de uso geral, painéis seccionados em cada bloco, de forma a proporcionar adequada distribuição de carga, acesso rápido e fácil ao pessoal de operação e manutenção, conforme previsto nas normas NBR 5410 e NR10.

Para os equipamentos de ar condicionado e insufladores, o fornecimento de energia será feito por meio de painéis independentes localizados em cada bloco.

3.5.1 Eletrodutos

Os eletrodutos utilizados para as instalações elétricas deverão ser de aço galvanizado a fogo roscáveis quando expostos externamente; de aço galvanizado roscáveis quando aparentes, inclusive sobre forros (conforme norma NBR 5597); e de PVC rígido roscáveis quando embutidos em parede, onde indicado nos desenhos (conforme norma NBR 15465). Em instalações sobre forro falso ou sob piso elevado, para alimentação de luminárias e tomadas, quando indicado em projeto, serão utilizados tubos metálicos flexíveis, adequados para instalações elétricas. A alimentação principal do edifício, em média tensão, passará por PEAD Kanaflex, conforme característica indicada neste item.

As características dos materiais são as seguintes:

- Todas as terminações de eletrodutos devem conter buchas e arruelas.
- Nas instalações embutidas, as caixas terão dimensões indicadas nos desenhos.
- Eletrodutos vazios (secos) devem ser cuidadosamente selados quando instalados e, posteriormente, limpos e soprados para garantir que estejam completamente limpos, livres de umidade e detritos, e um fio-guia deve ser deixado no local para facilitar a passagem do cabo.
- Esses trechos verticais, seja na saída dos painéis ou na descida para equipamentos, sempre utilizarão eletrodutos.
- Nas derivações e conexões de eletrodutos devem ser utilizadas caixas de conduíte de alumínio fundido, exceto, quando indicado, caixas de junção com dimensões indicadas no projeto.

3.5.1.1 Uso interno

- Eletrodutos para uso interno, rígidos de aço galvanizado a fogo, extremidades roscadas NTP com luva e protetor de rosca, conforme NBR 5597, com espessura de parede mínima de 1,06 mm para eletrodutos de dimensão nominal até DN25, com espessura de parede mínima de 1,20 mm para eletrodutos de dimensão nominal DN40 e 1,50 mm para eletrodutos de dimensão nominal DN50 até DN50, diâmetros conforme projeto executivo.

Referência: CARBINOX ou equivalente técnico

Serão utilizados Eletroduto rígido roscáveis de PVC, antichama, embutidos na parede, diâmetro nominal mínimo 3/4" conforme norma NBR 15465.

Referência: 14021884 da Tigre ou equivalente técnico

- Eletrodutos flexíveis de aço carbono, fabricados com fita de aço galvanizado. Revestimento externo em PVC antichamas, conforme normas NBR 7008 e NBR 7013.

Referência: EC-EFP da Elecon ou equivalente técnico

3.5.1.2 Uso externo

Nas áreas externas, devem ser utilizados eletrodutos corrugados de PEAD ou eletrodutos reforçados de aço galvanizado a fogo, protegidos por invólucro de concreto, com dimensões conforme projeto executivo.

- Eletrodutos rígidos de aço galvanizado a fogo, tipo pesado, conforme NBR 5597, com luva e protetor de rosca. Diâmetros conforme Projeto.

Referência: CARBINOX ou equivalente técnico

- Os leitos de cabos externos utilizam, conforme indicado no projeto executivo, condutas de PEAD preto, de secção circular, com corrugação helicoidal, flexíveis, estanques, destinadas à proteção de cabos elétricos subterrâneos. Conforme com a ABNT NBR 15715. Diâmetro conforme indicado no Projeto.

Referência: Kanalex da Kanaflex ou Similar

3.6 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

A distribuição dos cabos para iluminação deve ser feita através de perfis, calhas elétricas ou eletrodutos, acima do teto falso.

Interruptores, tomadas e pontos de energia devem ser instalados rente à parede.

Todas as luminárias devem ser instaladas com dispositivos que permitam o seccionamento elétrico completo da luminária do sistema elétrico que a alimenta, permitindo uma manutenção segura sem interferir em outras luminárias.

3.6.1 Conduletes, interruptores y tomadas

Os interruptores, tampas cegas e tomadas utilizados na instalação devem ser homologados por organismos certificadores autorizados pelo INMETRO.

Os interruptores e tomadas aqui especificados devem ser montados em caixas do tipo eletroduto, de montagem aparente ou embutida, conforme projeto.

As especificações apresentadas seguem códigos para tomadas e interruptores isolados. No caso de conjuntos de tomadas, interruptores ou conjuntos de tomadas/interruptores, estes devem ser adquiridos sem placas, e as placas devem ser adquiridas separadamente, de acordo com as necessidades.

Estas especificações referem-se às características técnicas do equipamento. Quanto às características estéticas, o instalador deverá, antes da compra, enviar amostras de todos os produtos para aprovação na ITAIPU.

Os conduletes serão rígidos em material de alumínio fundido com tampa e junta de vedação à prova de vapores, adequados para a instalação de tomadas e interruptores. As conexões com os eletrodutos serão feitas através de conectores que são fixados aos conduletes por meio de roscas NTP. Os conectores são sem rosca interna, com dois pontos de fixação por parafusos especialmente protegidos contra corrosão. Devem atender às características técnicas mínimas enumeradas a seguir:

- Caixa e tampa em alumínio fundido com entradas roscadas, com junta vedante de borracha e proteção contra corrosão;
- Com rosca NTP para conexão em conector sem rosca interna – Unidut Multiple (para conexão de eletrodutos);
- Seção de Ø ½" a 1 1/2";
- Dimensões de 2"x4" a 4"x4;
- Acabamento em alumínio polido;
- Conforme norma ABNT NBR 15701;

As tomadas de uso geral para o espaço saúde devem ser de 10A/250V - 2P+T, adequadas para montagem em condutores ou conforme indicado no projeto executivo.

As tomadas para cargas específicas do espaço saúde devem ser de 20A/250V - 2P+T e instaladas conforme indicado no projeto executivo.

Referência: conforme lista de materiais

3.6.2 Luminárias

Iluminação para Sala de Pilates, Academia, Sala de Avaliação, Telecomunicações e Refeitório

Luminária LED, 625x625 mm, Versão de teto com perfil visível, Aço, Branco, Branco sinal (RAL9003), 3400 lm, 38 W, 120 lm/W, 4000 K, (0,38, 0,38) SDCM ≤5, UGR19, Ângulo de feixe 90°, Lente microprismática, Acrilato, IP20/40 | Proteção para dedos; proteção do cabo, IK02 | Padrão 0,2 J, Classe de segurança II, Conector push-in de 4 polos. Devem ser equipados com acionamento de corrente de alta eficiência e confiabilidade, THD <10%, bivolt. Com conexões de soquete para fácil manutenção. Para montagem de plafonier.

Ref.: Philips, Linha Ledinaire Panel G3, cod. 51667009 ou similar técnico.

Luminária LED, 600x600 mm, Versão de teto com perfil visível, Aço, Branco, Branco sinal (RAL9003), All-in, Multi temperatura de cor, 3400 lm, 38 W, 120 lm/W, 3000 K, 4000 K, (0,43, 0,40) SDCM ≤5(0,38, 0,38) SDCM ≤5, UGR19, Ângulo de feixe 90°, Lente microprismática, Acrilato, IP20/40 | Proteção para dedos; proteção do cabo, IK02 | Padrão 0,2 J, Classe de segurança II, Conector de encaixe de 4 polos, SC, Cabo de segurança. Devem ser equipados com acionamento de corrente de alta eficiência e confiabilidade, THD <10%, bivolt. Para montagem de plafonier.

Ref.: Philips, Ledinaire Panel G3 Line, código 51697799 ou similar técnico.

Spot para Refeitório

Luminária LED, Ângulo de emissão: 100°, Tempo de partida 60% fluxo luminoso: 0,5 s, Medida da seção diâmetro (mm): 68, Temperatura de funcionamento: De -5 a 40 °C, Diâmetro (mm): 100, Profundidade de montagem (mm): 56, Classe de eficiência energética: F, Consumo de energia: 7,5 kWh/1000 h, Cor: Branco tráfego RAL 9016, Consistência de cor: 6 SDCM, Temperatura de cor: 3000/4000/6000 K, Índice de reprodução cromática RA: 87. Para montagem plafonier.

Ref.: Luminária de montagem embutida em teto, branca, 220 V / 60 Hz, Philips Tri Colour LED Downlight 7.5 W

Luminária para Sanitários

Luminária LED, 325x325 mm, Versão de teto com perfil visível, Aço, Branco, Branco sinal (RAL9003), All-in, Multi Temperatura de Cor, 1311 lm, 18 W. Devem ser equipados com acionamento de corrente de alta eficiência e confiabilidade, THD <10%, bivolt. Para montagem plafonier.

Ref.: Philips, Ledinaire Line, Luxion Pollux LED ou similar técnico.

Iluminação para Sala de Reservatório de tanques e Aquecedor de Água

Luminária LED 600x600mm, com corpo em chapa de aço com pintura eletrostática a pó. Difusor em poliestireno branco opalino com distribuição de luz lambertiana. LED de alta eficiência com CRI>80, alcançando L90B50 $\geq$ 50.000 horas de vida útil. Driver de LED de saída de corrente constante com alta eficiência e $Pf \geq 0,95$, saída de luz (lm) 2820 lm – 28W.

Para instalação de superfície.

Ref.: Arlight Cod. SPDOPL.6060.28.40 ou similar.

Luminárias externas

Luminária LED para área comum: Corpo em estrutura de alumínio injetado com pintura eletrostática a pó e dissipador de calor em alumínio fundido a pressão. Difusor em poliestireno branco opalino com distribuição de luz lambertiana. Módulo de LED de média potência e alta eficiência com CRI>80, alcançando L90B50 $\geq$ 50.000 horas de vida útil. Driver de LED com saída de corrente constante com alta eficiência e $Pf \geq 0,95$. Faixa de temperatura de operação: 0 °C/ +35 °C. Cor: RAL 9006. 2090 lm - 21 Watts.

Para instalação de superfície.

Ref.: ARLIGHT, DS 1023 LUN. cod. DSMON.260.21.40 ou similar técnico.

Luminária de piso LED para pedestal de jardim, fator de potência $>0,92$, corrente 0,080A (220V), fluxo luminoso: 1120lm, 18,5 W, eficiência luminosa: 60lm/W, intensidade luminosa: 12500cd, ângulo de feixe: 14° , IRC: >80 , vida útil 25.000 h, temperatura de operação: $-10 \sim 40^\circ\text{C}$, classe de proteção: IP67, material predominante: alumínio. Com caixas de distribuição e terminais de junção. Ref.: S.Ground 18,5W da Stella ou similar técnico.

A iluminação externa será controlada por fotocélulas. Ref.: ST305 3 ARGO ou similar.

3.7 CABOS ELÉTRICOS

A fixação será realizada conforme os calibres e tipos indicados nos projetos e representados nos diagramas unifilares.

Para cada circuito alimentador, deve haver um condutor de aterramento para aterrar os quadros elétricos e equipamentos.

Devem obedecer às seguintes cores:

Condutor	Cor
Fase A	Preta
Fase B	Branca
Fase C	Vermelha
Retorno	Amarela
Terra	Verde ou Verde/Amarelo

Para cabos de força, a camada protetora deve ser preta para as 3 fases.

As conexões e conectores devem ser feitos com os melhores critérios para garantir durabilidade, isolamento perfeito e condutividade elétrica ideal; solda de estanho não é permitida.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores, de acordo com os detalhes do projeto.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

3.7.1 Cabos de média tensão

- Cabo de cobre flexível, isolado, unipolar, blindado, 13,8 kV - classe 2, com isolamento em composto poliolefínico termoplástico não halogenado, 90°C em serviço em regime contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito, construído conforme normas NBR 7286.

Referencia: PRYSMIAN, NEXANS FICAP ou similar

- Acessórios para cabos de média tensão: de acordo com o item 3.2 desta especificação para as conexões ao CD-01 e Transformador tipo Pedestal...

Referência: Nexans ou similar

3.7.2 Cabos de Baixa Tensão

- Cabo de cobre 450/750V, isolado, sem revestimento, flexível - classe 4 ou 5, com isolamento em composto poliolefínico termoplástico não halogenado 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, construído conforme as normas NBR NM IEC 60332-3-24, NBR 13248, NBR 13570, NBR 5410 e NBR NM 280.

Referência: INPACO, PRYSMIAN, NEXANS FICAP ou similar

- Cabo de cobre nu fabricado conforme as normas NBR NM 280 e ABNT NBR 6524, nas seções indicadas no projeto executivo.

Referência: INPACO, PRYSMIAN, NEXANS FICAP ou similar

- Cabo de cobre flexível, unipolar, isolado, 0,6/1 kV, classe 4 ou 5, com isolamento em composto poliolefínico termoplástico não halogenado, 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito, construído conforme as normas NBR NM IEC 60332-3-24, NBR 7286, NBR NM 280 e NBR 5410.

Referência: INPACO, PRYSMIAN, NEXANS FICAP ou similar

- Cabo de alimentação para equipamentos de iluminação e ar condicionado: Cabos PP 3x1,5 mm², 1 kV, com ficha T 2P.

Referência: Para cabo: INPACO, PRYSMIAN, NEXANS FICAP ou similar

3.7.3 Terminações de cabos

3.7.3.1 Cabos de média tensão

A CONTRATADA deve fornecer todas as terminações para os cabos de media tensão. Junto com as terminações devem ser incluídos conectores tipo ilhó para conexão dos cabos aos terminais da cabine localizada no CD-01 e equipamentos. As terminações devem ser adequadas conforme as seções dos cabos definidas no projeto executivo. Deve também fornecer terminações para conexões provisórias durante a fase de substituição dos painéis.

Terminação monopolar contrátil a frio, uso interno e externo, para aplicação em cabos de média tensão 13,8 kV – 3x25 mm². As junções e terminais muflas serão projetadas, construídas e testadas de acordo com a norma NBR 9314.

Referência: NKT, 5632 - Fabricante 3M ou similar

3.7.3.2 Cabos de Potência de Baixa Tensão

A CONTRATADA deve fornecer todos os conectores para conexão dos cabos de baixa tensão nos painéis e equipamentos. Os conectores devem ser do tipo ilhó, de compressão, para cabos de cobre conforme as seções definidas no projeto executivo.

- Terminais de conexão

Fabricados em cobre eletrolítico com acabamento em estanho para proporcionar maior resistência à corrosão. Possuem 1 furo de fixação para duas compressões ou 2 furos de fixação para duas compressões, conforme item 3.4.13 desta especificação, com entrada expandida e com janela de inspeção que permite observar o correto posicionamento do cabo no terminal.

Referência: Intelli, MM Magnet ou similar.

3.8 ATERRAMENTO

O aterramento dos equipamentos e painéis será feito por meio de uma barra de aterramento instalada na sala de telecomunicações, que será então conectada à malha de aterramento existente mais próxima com cabo de cobre de 70 mm².

4 DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA CONTRATADA

A CONTRATADA deve submeter à inspeção e aprovação de ITAIPU, todos os documentos técnicos, desenhos e informações necessárias para a verificação da completa adequação do fornecimento a esta Especificação Técnica.

Qualquer antecipação na fabricação, ou instalação, antes das aprovações dos documentos técnicos e desenhos por parte da ITAIPU ficará por conta e risco da CONTRATADA.

Os documentos e catálogos devem ser completos, indicando dimensões, materiais, peso, tolerâncias e características técnicas.

Os desenhos devem ser completos, indicando o peso, dimensões, materiais, identificação das peças para reposição, terminais, ajustes, tolerâncias e indicação de desenhos de referência.

A CONTRATADA deverá revisar e modificar os documentos existentes (plantas elétricas, lista de materiais, lista de cabos etc.) que são de propriedade da ITAIPU, incluindo ainda a elaboração de novos desenhos conforme as necessidades, de modo a contemplar e detalhar o projeto executivo em sua totalidade. Esses documentos deverão mostrar a localização de todos os componentes instalados, o layout dos quadros elétricos, os diagramas elétricos funcionais e de interconexão, PIT/TAF, entre outros.

Os documentos existentes serão fornecidos pela ITAIPU à CONTRATADA para que sejam devidamente atualizados, conforme o projeto definido.

O serviço inclui o acompanhamento da CONTRATADA durante todo o processo de comissionamento do sistema, com o objetivo de agilizar a correção de possíveis anormalidades identificadas.

Fica ainda a cargo da CONTRATADA a gestão das inspeções em fábrica, as quais serão acompanhadas por representantes da ITAIPU.

4.1 FERRAMENTAS E DISPOSITIVOS ESPECIAIS

A CONTRATADA deverá incluir em seu fornecimento todos os dispositivos e ferramentas especiais necessários à montagem e manutenção dos equipamentos em campo.

4.2 DOCUMENTOS E PROJETOS DO FABRICANTE

Os projetos do FABRICANTE são documentos fornecidos pelo FABRICANTE do equipamento incluído no fornecimento da CONTRATADA.

5 DESENHOS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

• Memória de Cálculo Luminotécnico	3238-10-J7891-E
• Iluminação Disposição de Luminárias – Planta –Bloque 1	3238-DC-J7890-E
• Iluminação Disposição de Luminárias – Planta –Bloque 2	3238-DC-J7891-E
• Iluminação Sección y Detalles	3238-DC-J7892-E
• Iluminação Exterior y Sala de Reservorio de Agua	3238-DC-J7893-E
• Iluminação de Emergencia Planta	3238-DC-J7894-E
• Media Tensión Planta	3238-DC-J7895-E
• Diagrama General MT Transformador	3238-DC-J7900-E
• Tablero Seccional Bloque 01 (TSB-01)	
Diagrama Unifilar y Cuadro de Cargas	3238-DC-J7901-E
• Tablero Seccional Bloque 02 (TSB-02)	
Diagrama Unifilar y Cuadro de Cargas	3238-DC-J7902-E
• Tablero Seccional A. Aire 01 (TSAA-01)	
Diagrama Unifilar y Cuadro de Cargas	3238-DC-J7903-E
• Tablero Seccional A. Aire 02 (TSAA-02)	
Diagrama Unifilar y Cuadro de Cargas	3238-DC-J7904-E
• Lista de Materiales	
Instalación eléctrica Bloque 1 y 2	3238-LM-J7890-E