



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

# **SESAI**

## **SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

**MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR INDIVIDUAL COM RESERVATÓRIO**

### **CADERNO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**PROJETO EXECUTIVO**

BRASÍLIA

2024



ÍNDICE		
NUMERAÇÃO	DESENHO	ESCALA
PLANTAS BAIXAS, ELEVAÇÕES, ISOMÉTRICO e QUANTITATIVOS		
02/02	Diagrama Unifilar	1:50
02/02	Elevação A	1:50
02/02	Elevação B	1:50
02/02	Instalações Elétricas - Locação Pavimento Superior	1:50
02/02	Instalações Elétricas - Locação Térreo	1:50
02/02	Instalações Elétricas - Pavimento Superior	1:50
02/02	Instalações Elétricas - Térreo	1:50
02/02	Isométrico	1:50

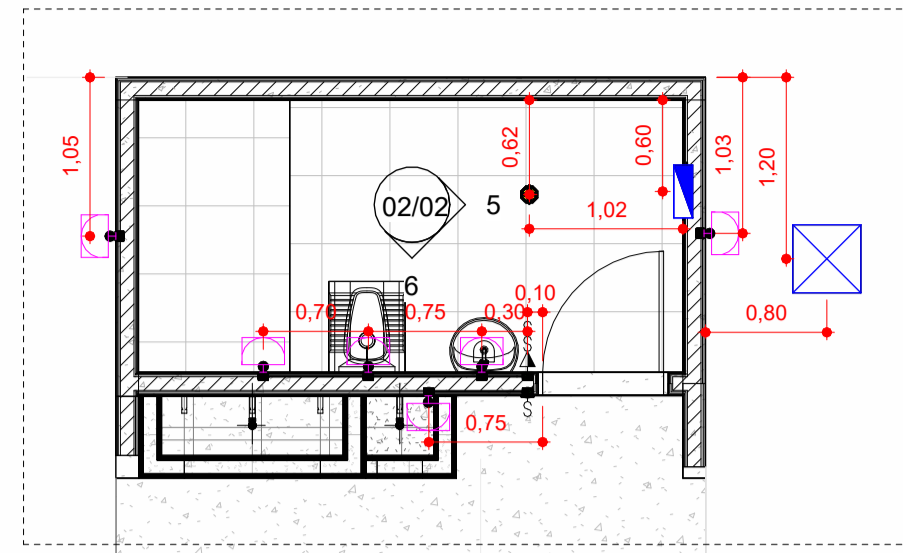


**SESAI**  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

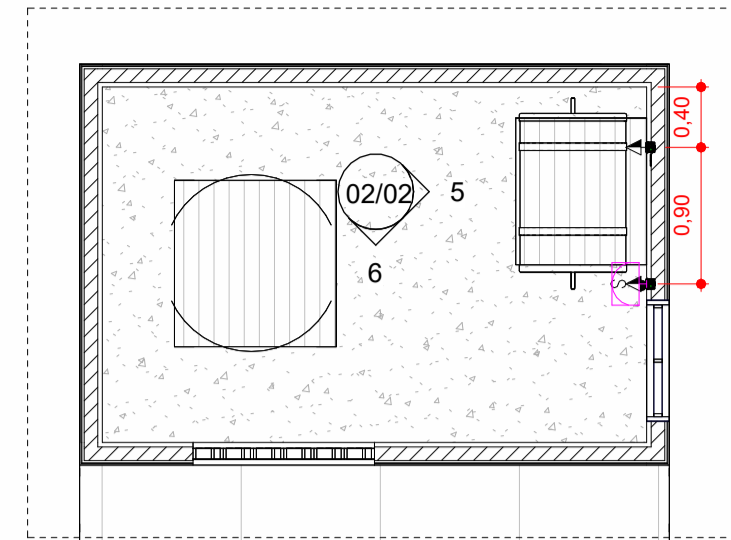
**MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

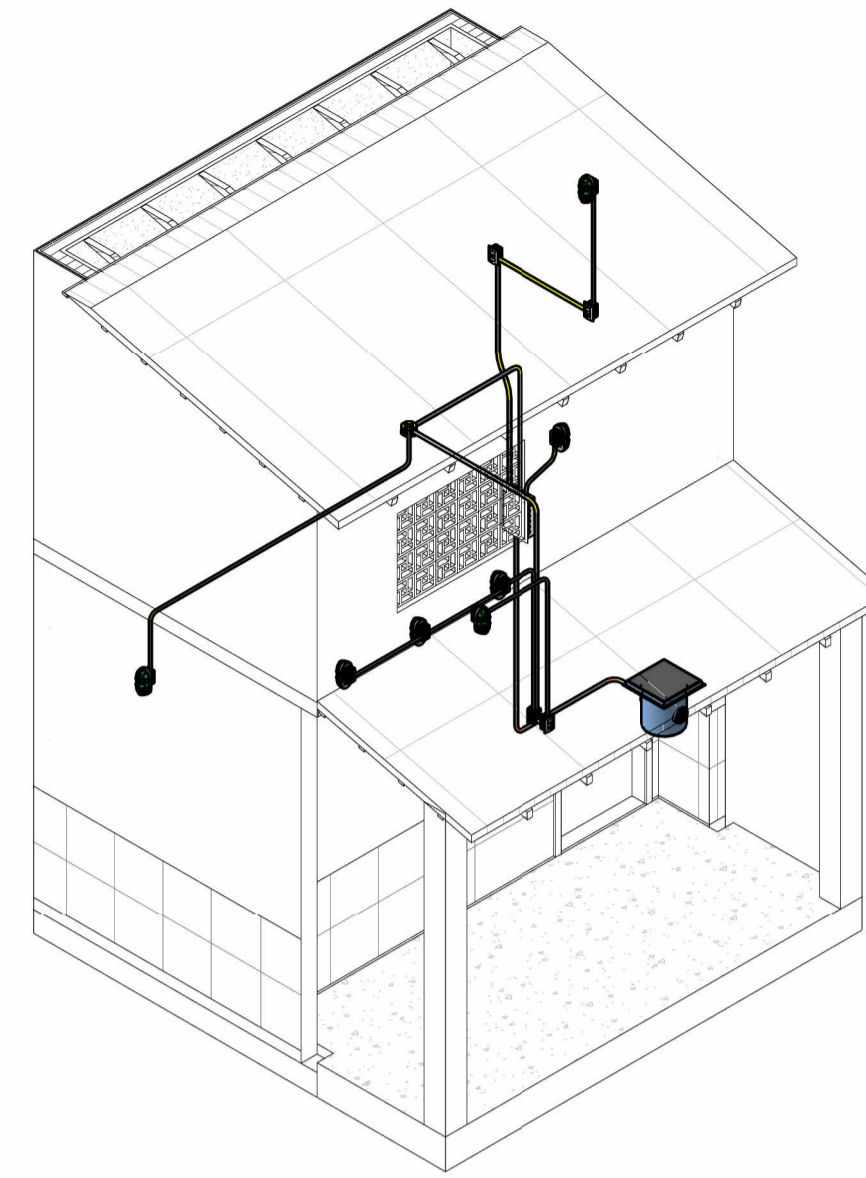
OBRA: MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR INDIVIDUAL COM RESERVATÓRIO		DISCIPLINA DO PROJETO: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
ENDEREÇO:		CONTEÚDO: ÍNDICE	
PROPRIETÁRIO: MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA	AUTOR DO PROJETO: THAIS SOUSA CRUZ	CREA/CAU: 32369/D-DF	DATA: 13/03/2024
Nº: _____ .MSU.ELE.LD.R00	PROJETO EXECUTIVO	TIPO: MSU	<b>01/02</b>



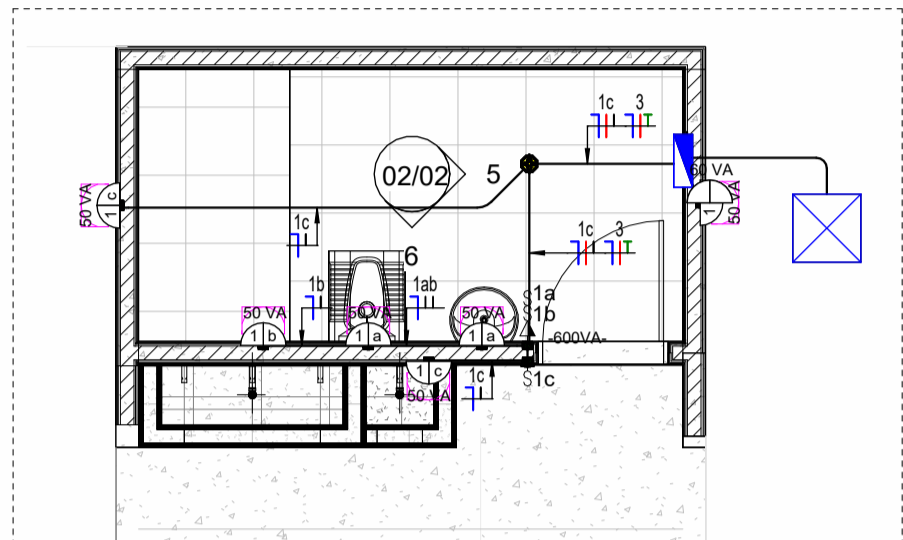
1 Instalações Elétricas - Locação Térreo  
ESCALA 1:50



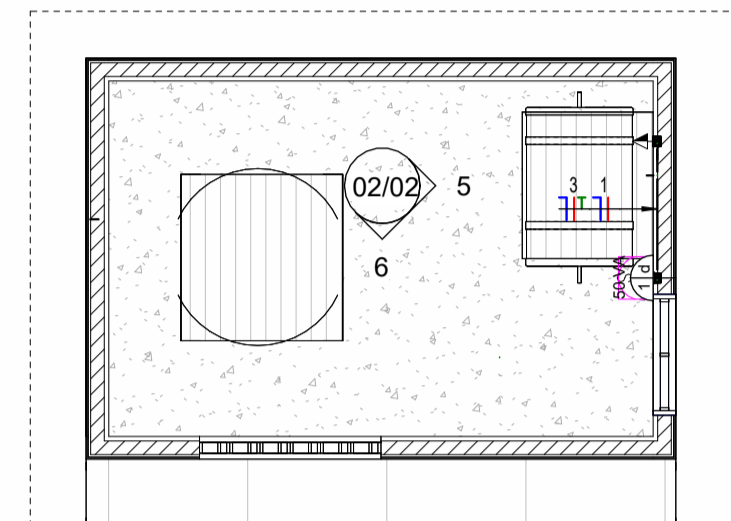
3 Instalações Elétricas - Locação Pavimento Superior  
ESCALA 1:50



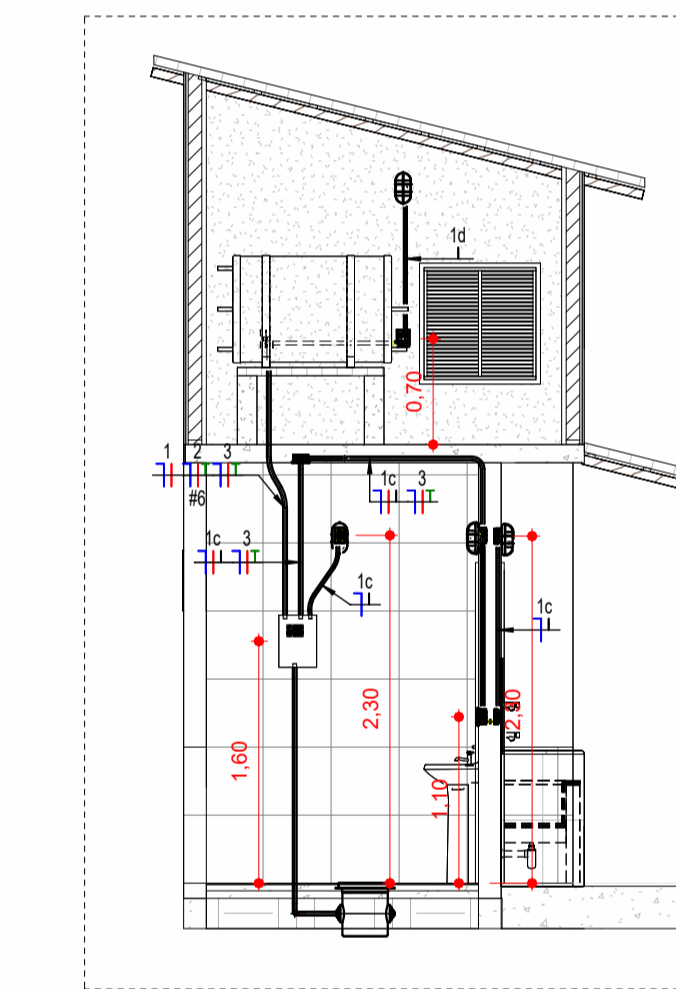
7 Isométrico  
ESCALA



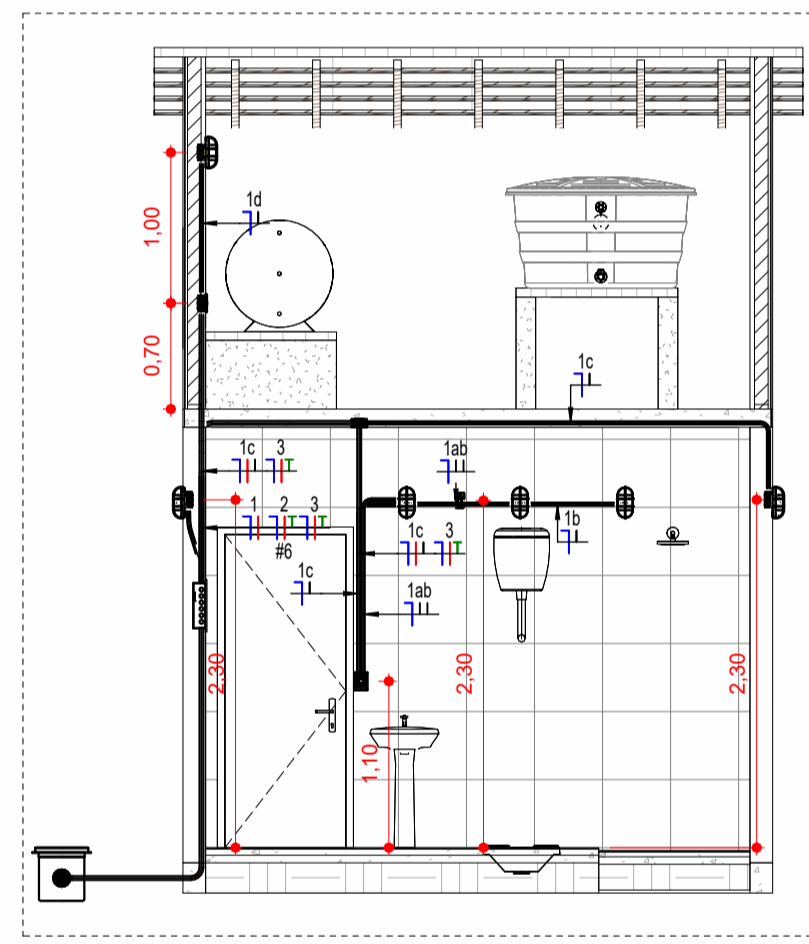
2 Instalações Elétricas - Térreo  
ESCALA 1:50



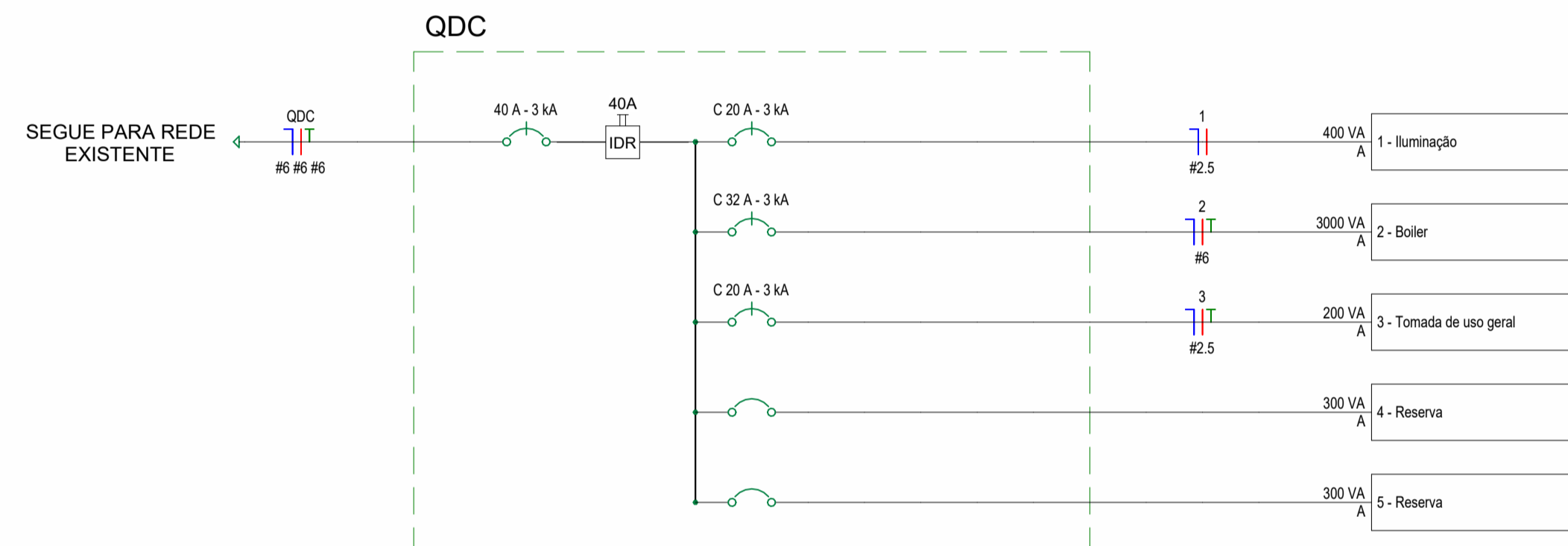
4 Instalações Elétricas - Pavimento Superior  
ESCALA 1:50



5 Elevação A  
ESCALA 1:50



6 Elevação B  
ESCALA 1:50



8 Diagrama Unifilar  
ESCALA 1:50

- FASE - NEUTRO - TERRA - RETORNO
- INTERRUPTOR
- TOMADA BAIXA 127V
- TOMADA MÉDIA 127V
- TOMADA ALTA 127V
- TOMADA MÉDIA 220V
- TOMADA ALTA 220V
- QUADRO PARCIAL DE LUZ E FORÇA

- 1- ELETRODUTOS EMBUTIDOS NO SOLO SERÃO DO TIPO CORRUGADO REFORÇADO.
- 2- ELETRODUTOS EMBUTIDOS NA LAJE DEVERÃO SER DO TIPO CORRUGADO.
- 3- OS CONDUTORES NÃO COTADOS SERÃO DE #2,5MM<sup>2</sup>.
- 4- OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS SERÃO DE Ø20MM.
- 5- EM TODO ELETRODUTO SUBTERRÂNEO, OS CONDUTORES DEVERÃO SER DE COBRE, CLASSE 0,6/1KV, ISOLAÇÃO EM EPR, TEMPERATURA 90°C.
- 6- OS CONDUTORES ELÉTRICOS DE DISTRIBUIÇÃO (CIRCUITOS TERMINAIS) DEVERÃO SER DE COBRE, CLASSE 450/750V, ISOLAÇÃO EM PVC, TEMPERATURA 70°C.
- 7- A SEÇÃO DO CONDUTOR NEUTRO É IGUAL AO DA FASE DO CIRCUITO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
- 8- O CONDUTOR NEUTRO NÃO PODERÁ SER LIGADO AO CONDUTOR PROTEÇÃO TERRA APÓS PASSAR PELO QUADRO GERAL DA INSTALAÇÃO.
- 9- O CONDUTOR DE PROTEÇÃO NUNCA DEVERÁ SER LIGADO AO IDR.
- 10- UTILIZAR UM CONDUTOR NEUTRO E TERRA PARA CADA CIRCUITO.
- 11- OS CIRCUITOS FORAM NUMERADOS PELA QUANTIDADE DE FASES, OU SEJA, CIRCUITOS BIFÁSICOS CONTÊM DOIS NÚMEROS.
- 12- UTILIZAR CHUVEIROS COM RESISTÊNCIA BLINDADA PARA EVITAR O DESLIGAMENTO INCORRETO DO IDR.
- 13- AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO SER EXECUTADAS RESPEITANDO OS PADRÕES DE QUALIDADE E SEGURANÇA ESTABELECIDOS NA NORMA ABNT NBR 5410:2004.
- 14- TODOS OS PONTOS METÁLICOS DEVERÃO SER ATERRADOS.
- 15- A INDICAÇÃO DE POTÊNCIA NOS PONTOS DE LUZ SÃO OS VALORES CALCULADOS PARA DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS CONFORME PRECISÕES DA ABNT NBR 5410, NÃO NECESSARIAMENTE CORRESPONDEM AO VALOR EXATTO DAS LÂMPADAS A SEREM INSTALADAS.
- 16- PARA AS TOMADAS SEM INDICAÇÃO DE POTÊNCIA FOI CONSIDERADA 150 VA.
- 17- TODOS OS ELETRODUTOS DE ELETRICIDADE DEVERÃO ESTAR AFASTADOS 0,50M DAS TUBULAÇÕES DE GÁS.
- 18- AFIM DE ATENDIMENTO À ABNT NBR 9050:2020, OS INTERRUPTORES E TOMADAS DEVERÃO SER INSTALADOS CONFORME ABAIXO:
  - \* INTERRUPTOR E TOMADA MÉDIA: 1,2 M DO PISO ACABADO;
  - \* TOMADA BAIXA: 0,30 M DO PISO ACABADO;
  - \* TOMADA ALTA: 2,20 M DO PISO ACABADO.
- 19- A ALTURA DE INSTALAÇÃO DOS PONTOS DE INTERRUPTORES E TOMADAS ONDE NÃO INDICADOS DEVERÃO SEGUIR O EXPOSTO NO ITEM ANTERIOR.

TABELA DE COMPONENTES ELÉTRICA		UNIDADE	QTDE
Descrição do Material			
Caixas de Passagem Elétrica			
Caixa de embutir plástica 4x2"		UN	7
Caixa octogonal 4x4"		UN	1
Caixa de Passagem Elétrica de Piso Ø300mm, em PVC, com Porta Tampa, Grelha de PVC, Adaptador Universal e Prolongador		UN	1
Disjuntores e Proteções			
IDR Interruptor Diferencial Residual Bipolar In=40A, 30mA		UN	1
Mini Disjuntor Monopolar 20A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm		UN	2
Mini Disjuntor Monopolar 32A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm		UN	1
Mini Disjuntor Monopolar 40A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm		UN	1
Luminárias			
Luminária Tartaruga tipo arandela blindada E27		UN	7
Lâmpada de LED 12W		UN	7
Quadros			
Quadro de Distribuição 12/16 Disjuntores, de embutir, fabricado em PVC antichamas, com barramento de terra e neutro, porta branca, dimensões 250x344,6x78,7mm.		UN	1

CABOS			
Tipo de fiação	Tamanho da fiação	Fiação	Comprimento
COBRE - INSTALAÇÃO: B2 2F - ISOLAMENTO: PVC	2,5	Preto	20,18
COBRE - INSTALAÇÃO: B2 2F - ISOLAMENTO: PVC	2,5	Azul Claro	32,73
COBRE - INSTALAÇÃO: B2 2F - ISOLAMENTO: PVC	2,5	Amarelo	21,69
COBRE - INSTALAÇÃO: B2 2F - ISOLAMENTO: PVC	2,5	Verde	9,54
COBRE - INSTALAÇÃO: B2 2F - ISOLAMENTO: PVC	6	Preto	2,26
COBRE - INSTALAÇÃO: B2 2F - ISOLAMENTO: PVC	6	Azul Claro	2,26
COBRE - INSTALAÇÃO: B2 2F - ISOLAMENTO: PVC	6	Verde	2,26

INFORMAÇÕES DE CONJUNTOS TOMADAS		
MARCA	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	Contagem
Dispositivos de iluminação		
	CONJUNTO 4X2" COM 1 MÓDULO DE INTERRUPTOR	1
Dispositivos elétricos		
MÉDIA	CONJUNTO 4X2" COM 1 MÓDULO DE INTERRUPTOR E 1 MÓDULO DE TOMADA	1
MÉDIA	CONJUNTO 4X2" COM 1 TAMPA COM FURO	1
MÉDIA	CONJUNTO 4X2" COM 2 MÓDULOS DE INTERRUPTOR E 1 MÓDULO DE TOMADA	1

QDC												
Alimentação: 220V MONOFÁSICO												
Nº...	DESCRIÇÃO	TEN...	esq...	POT....	FP POT.(W)	IN (A)	FCA	FCT	IP (A)	DISJ....	POTÊNCIA	
1	Iluminação	220	FNT	350 VA	1	350 W	2 A	0,7	1	2 A	20 A	350 VA
2	Boiler	220	FNT	3000 VA	1	3000 W	14 A	0,8	1	17 A	32 A	3000 VA
3	Tomada de uso geral	220	FNT	700 VA	0,8	560 W	3 A	0,7	1	5 A	20 A	700 VA
4	Reserva	--	FNT	300 VA	--	--	--	--	--	--	20 A	300 VA
5	Reserva	--	FNT	300 VA	--	--	--	--	--	--	20 A	300 VA
<b>Totais:</b>											<b>4650 VA</b>	

Tipo de Carga	Potência Instala...	Fator de...	Potência Demandada...	Totais do Painel
Iluminação	350 VA	40,00%	140 VA	Potência Instalada: 4650 VA
Reposição	600 VA	100,00%	600 VA	Potência Demandada: 4020 VA
Tomada de uso geral	700 VA	40,00%	280 VA	Corrente Total: 21 A
Boiler	3000 VA	100,00%	3000 VA	Corrente Total Demandada: 18 A

TABELA DE ELETRODUTOS ELÉTRICA				
DESCRIÇÃO	DIÂMETRO	TIPO DE INSTALAÇÃO	UNIDADE	qtd
CONDUITE FLEXÍVEL CORRUGADO (PVC AMARELO)	20 mm	EMBUTIDO NA LAJE	M	2,87
CONDUITE FLEXÍVEL CORRUGADO (PVC AMARELO)	20 mm	EMBUTIDO NA PAREDE	M	6,51
CONDUITE FLEXÍVEL CORRUGADO (PVC AMARELO)	25 mm	EMBUTIDO NA LAJE	M	2,21
CONDUITE FLEXÍVEL CORRUGADO (PVC AMARELO)	25 mm	EMBUTIDO NA PAREDE	M	5,53
CONDUITE FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO (PVC LARANJA)	25 mm	EMBUTIDO NA PAREDE	M	1,74
CONDUITE FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO (PVC LARANJA)	25 mm	ENTERRADO	M	1,12

ATERRO DE VALA	
VOLUME ATERRO	
0,15 m <sup>3</sup>	
ESCAVAÇÃO DE VALA	
VOLUME ESCAVAÇÃO	
0,15 m <sup>3</sup>	

REV	DATA	AUTOR	PROJETISTA	SETOR/DEPART.	ÓRGÃO
03					
02					
01					



**SESai** | SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA  
COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO

PROJETO EXECUTIVO

OBRA:  
MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR INDIVIDUAL COM RESERVATÓRIO

ENDEREÇO:

PROPRIETÁRIO:  
MINISTÉRIO DA SAÚDE - SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA

AUTOR DO PROJETO:  
THAIS SOUSA CRUZ

AUXILIAR TÉCNICO:

ASSINATURAS:

DISCIPLINA DO PROJETO:

CONTEÚDO:

PLANTAS BAIXAS, ELEVÇÕES, ISOMÉTRICO e QUANTITATIVOS

Nº: \_\_\_\_\_MSU.ELE.DE.R00

TIPO: MSU

02/02

O conteúdo deste documento é de propriedade da SESAI. É proibida a sua utilização ou reprodução parcial ou total sem o seu prévio consentimento.



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**

**SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

DEPARTAMENTO DE PROJETOS E DETERMINANTES AMBIENTAIS DA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO-GERAL DE INFRAESTRUTURA E SANEAMENTO PARA SAÚDE INDÍGENA

COORDENAÇÃO DE ANÁLISE E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA E  
SANEAMENTO

# **SESAI**

## **SECRETARIA DE SAÚDE INDÍGENA**

**MÓDULO SANITÁRIO DOMICILIAR INDIVIDUAL COM RESERVATÓRIO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

**PROJETO DE EXECUTIVO**

**BRASÍLIA – DF**

**2024**



**MINISTÉRIO DA  
SAÚDE**





## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
CASAI	Casa de Apoio à Saúde Indígena
CGISA	Coordenação-Geral de Infraestrutura e Saneamento para Saúde Indígena
COAEP	Coordenação de Análise e Elaboração de Projetos de Infraestrutura
CUB	Custo Unitário Básico da Construção Civil
DAPSI	Departamento de Atenção Primária à Saúde Indígena
DIASI	Divisão de Atenção à Saúde Indígena
DEAMB	Departamento de Projetos e Determinantes Ambientais da Saúde Indígena
DSEI	Distrito Sanitário Especial Indígena
MS	Ministério da Saúde
MSD	Módulo Sanitário Domiciliar
NBR	Norma Brasileira
ORSE	Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SESAI	Secretaria Especial de Saúde Indígena
SESANI	Serviço de Edificação e Saneamento Indígena
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCU	Tribunal de Contas da União
UBSI	Unidade Básica de Saúde Indígena



## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	4
1.1	Objetivo .....	4
1.2	Nota geral .....	4
2	DEFINIÇÕES .....	4
2.1	Tensão elétrica .....	4
2.2	Potência elétrica .....	4
2.3	Potência ativa ( $P$ ).....	4
2.4	Potência aparente ( $S$ ).....	4
2.5	Fator de potência ( $\cos\phi$ ) .....	5
2.6	Corrente Elétrica .....	5
2.7	Corrente de projeto do circuito ( $IB$ ).....	5
2.8	Corrente corrigida do circuito ( $I'B$ ) .....	5
2.9	Frequência Elétrica.....	5
2.10	Fator de demanda ( $FD$ ).....	6
3	CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO.....	6
3.1	Entrada de energia.....	6
3.2	Especificação do condutor.....	6
4	PREMISSAS DO DIMENSIONAMENTO .....	7
4.1	Condutores.....	7
4.2	Dispositivos de proteção.....	8
4.3	Eletrodutos .....	9
5	RESULTADO DO DIMENSIONAMENTO.....	9
5.1	Quadro de cargas resumido .....	9
5.2	Eletrodutos .....	10
6	MATERIAIS E PROCEDIMENTOS.....	10
6.1	Entrada de energia.....	10
6.2	Quadro de Distribuição de Cargas (QDC).....	10
6.3	Tomadas.....	12
6.4	Interruptores .....	12
6.5	Eletrodutos .....	12
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13
8	NORMAS TÉCNICAS .....	14



# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 Objetivo

O presente memorial tem por objetivo apresentar a especificação dos materiais e equipamentos, complementar as informações contidas nos projetos e orientar a execução dos serviços relativos Projeto Executivo do Módulo Sanitário Domiciliar Coletivo da Secretaria Especial de Saúde Indígena (SESAI) – Ministério da Saúde.

## 1.2 Nota geral

As informações e dados apresentados neste documento foram definidas de acordo com as especificações contidas nos projetos de arquitetura e a previsibilidade de informações obtidas a partir de objetos semelhantes executados pela SESAI. Em caso de inviabilidade, necessidade de alterações ou inconsistências identificadas, o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI) poderá apresentar soluções para melhoria dos métodos adotados.

# 2 DEFINIÇÕES

## 2.1 Tensão elétrica

A tensão elétrica corresponde a diferença de potencial entre dois pontos (ddp) necessária para mover uma unidade de carga através de um elemento.

Unidade: Volt [V]

## 2.2 Potência elétrica

Quantidade de energia elétrica desenvolvida em um circuito elétrico, seja em consumo ou fornecimento.

## 2.3 Potência ativa ( $P$ )

Potência que efetivamente realiza trabalho gerando calor, luz, movimento etc.

Unidade: Watt [W]

## 2.4 Potência aparente ( $S$ )

Representa a quantidade de energia um aparelho consome.

Unidade: Volt-Ampere [VA]



## 2.5 Fator de potência ( $\cos\varphi$ )

Relação entre potência ativa e potência aparente, valor varia entre 0 e 1.

## 2.6 Corrente Elétrica

Quantidade de carga elétrica que atravessa a secção transversal de um condutor

Unidade: Ampere [A]

## 2.7 Corrente de projeto do circuito ( $I_B$ )

Corrente calculada com base no sistema e valores nominais dos equipamentos.

$$I_B = \frac{P}{V_L \times \cos\varphi}$$

### EQUAÇÃO 1 - CORRENTE DE PROJETO DO CIRCUITO PARA SISTEMAS MONOFÁSICOS E BIFÁSICOS

Onde,  $I_B$ =Corrente de projeto do circuito, em A;  $P$ = Potência nominal, em W;  $V_L$ = Tensão de linha, em V;  $\cos\varphi$ =Fator de potência.

$$I_B = \frac{P}{V_F \times \cos\varphi}$$

### EQUAÇÃO 2 - CORRENTE DE PROJETO DO CIRCUITO PARA SISTEMAS TRIFÁSICOS

Onde,  $I_B$ =Corrente de projeto do circuito, em A;  $P$ = Potência nominal, em W;  $V_F$ = Tensão de fase, em V;  $\cos\varphi$ =Fator de potência.

## 2.8 Corrente corrigida do circuito ( $I'_B$ )

Valor fictício da corrente do circuito, obtida pela aplicação dos fatores de correção FCT e FCA à corrente de projeto. Os valores de FCT e FCA são tabelados pela ABNT NBR 5410:2004 e referem-se, respectivamente, sobre as influências de temperatura e agrupamento nos circuitos.

$$I'_B = \frac{I_B}{FCT \times FCA}$$

### EQUAÇÃO 3 - CORRENTE CORRIGIDA DO CIRCUITO

Onde,  $I'_B$ =Corrente corrigida do circuito, em A;  $I_B$ =Corrente de projeto do circuito, em A; FCT= Fator de correção de temperatura; FCA= Fator de correção de agrupamento.

## 2.9 Frequência Elétrica

Número de oscilações, ondas ou ciclos por segundo que ocorre na corrente elétrica alternada

Unidade: Hertz [ $H_z$ ]





## 2.10 Fator de demanda ( $FD$ )

Razão entre a demanda máxima e a potência total instalada

## 3 CARACTERÍSTICAS DA INSTALAÇÃO

### 3.1 Entrada de energia

Este memorial considera que o fornecimento de energia para o MSD será monofásico 220 V (3 fios - FNT).

Do ponto de fornecimento de energia elétrica, os cabos partem, através de eletrodutos corrugados reforçados enterrados no solo (método D), para o quadro de distribuição de força e luz (QDC) e depois diretamente para as cargas de iluminação e tomadas, através de eletrodutos de PVC flexíveis de seção circular embutidos em alvenaria (método B1).

É imprescindível enfatizar que a fonte de energia para o MSD deve ser derivada da infraestrutura elétrica já estabelecida na aldeia, isto é, deverá ser obtida a partir do quadro elétrico mais próximo do local de instalação do MSD.

### 3.2 Especificação do condutor

#### 3.2.1 Alimentadores

Serão utilizados condutores de cobre, sem blindagem, classe 5, 0,6/1 kV, isolados com PVC, capa de proteção de PVC.

*Referência: Prysmian, Nexans ou similar.*

O quadro a seguir detalha os totais das cargas do quadro do Módulo Sanitário Domiciliar (MSD). Portanto, a proteção geral do MSD consiste em um disjuntor monofásico de 40A, enquanto a seção mínima dos alimentadores deve ser de 6mm<sup>2</sup>.

**QUADRO 1 – TOTAIS DO QUADRO DE CARGA**

TOTAIS DO QUADRO DE CARGAS	
POTÊNCIA INSTALADA	4650 VA
POTÊNCIA DEMANDADA	4020 VA
CORRENTE TOTAL	21 A
CORRENTE TOTAL DEMANDADA	18 A



### 3.2.2 Circuitos terminais

Serão utilizados condutores de cobre, sem blindagem, classe 5, 450/750 V, isolados com PVC, capa de proteção de PVC.

*Referência: Prysmian, Nexans ou similar.*

#### 3.2.2.1 Elementos dos circuitos

##### 3.2.2.1.1 Iluminação

A iluminação foi projetada para atender as necessidades de cada tarefa a ser desenvolvida, proporcionando o máximo de conforto visual.

Os ambientes foram dimensionados individualmente, conforme sua utilização, respeitando os parâmetros de iluminância, ofuscamento, uniformidade etc.

##### 3.2.2.1.2 Tomadas de Uso Geral (TUGs)

As TUGs foram posicionadas conforme necessidades de cada ambiente e possuirão potência de 100 VA. Nas chamadas áreas molhadas (banheiros, cozinhas, copas, lavanderias etc.) as TUGs terão potência de 300 VA para lavabos e banheiros e 600 VA para pias e bancadas.

##### 3.2.2.1.3 Pontos de força

Os pontos de força foram dimensionados nos mesmos critérios de tomadas de uso específico, ou seja, conforme a potência nominal dos equipamentos previstos. Eles têm por finalidade realizar a ligação elétrica com equipamentos de forma direta, com circuito exclusivo e protegidos por disjuntores e interruptores diferenciais, quando o caso. Trata-se da carga do boiler.

#### QUADRO 2 – PONTO DE FORÇA

PONTO DE FORÇA	
BOILER	3000 W

## 4 PREMISSAS DO DIMENSIONAMENTO

### 4.1 Condutores

#### 4.1.1 Critérios adotados



#### 4.1.1.1 Critério da seção mínima

De acordo com tabela 47 da ABNT NBR 5410:2004, a seção mínima adotada para condutores para circuitos de iluminação será de 1,5 mm<sup>2</sup> e para circuitos de tomadas será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.1.2 Critério da capacidade de corrente

Condutores instalados sob condições diferentes das de referência das tabelas de fabricantes sofrerão alteração em sua capacidade de condução. Aplicou-se aos valores das tabelas, fatores que convertam as condições de referência para as condições da instalação. São eles:

$F_1$  - fator de correção da temperatura ambiente/solo diferente da definida nas tabelas de capacidade de condução.

$F_2$  - fator de correção para mais de um circuito ou mais de um cabo multipolar agrupados sob uma superfície ou contidos em eletroduto.

Tais fatores são determinados no quadro de cargas apresentado em projeto após a definição dos valores de temperatura, do número de circuitos agrupados do método de instalação dos circuitos e da isolamento dos condutores.

#### 4.1.1.3 Critério da queda de tensão

A queda de tensão máxima nos circuitos terminais adotados no projeto é 3 %.

## 4.2 Dispositivos de proteção

Os disjuntores foram dimensionados visando a proteção das pessoas, corrente de fuga nos circuitos de áreas molhadas e da instalação, contra correntes de sobrecarga e curto-circuito.

Conforme a ABNT NBR 5410:2004, para que a proteção dos condutores fique assegurada, as características de atuação do dispositivo destinado a essa finalidade devem atender aos requisitos abaixo:

a)  $I'_B \leq I_n \leq I_z$

b)  $I_2 \leq 1,45 I_z$

Onde,  $I'_B$ =Corrente corrigida do circuito, em A;  $I_z$  é a capacidade de condução de corrente dos condutores, nas condições previstas para sua instalação;  $I_n$  é a corrente nominal do dispositivo de proteção (ou corrente de ajuste, para dispositivos ajustáveis), nas condições previstas para sua instalação;  $I_2$  é a corrente convencional de atuação, para disjuntores, ou corrente convencional de fusão, para fusíveis.



## 4.3 Eletrodutos

### 4.3.1 Critérios adotados

Foram adotados para o projeto eletrodutos flexíveis de 20 mm a 25 mm de diâmetro para os circuitos terminais e eletroduto flexível reforçado de 25 mm para alimentação elétrica do quadro de entrada (QDC).

## 5 RESULTADO DO DIMENSIONAMENTO

### 5.1 Quadro de cargas resumido

Abaixo é apresentado o quadro de cargas resumido do projeto. A distribuição dos circuitos foi realizada respeitando o balanceamento de cargas.

**QUADRO 3 – QUADRO DE CARGAS RESUMIDO**

CIRCUITO	NOME	TENSÃO (V)	POTÊNCIA TOTAL (W)	FP	POTÊNCIA TOTAL (VA)
01	Iluminação	220	350	1	350
02	Boiler	220	3000	1	3000
03	Tomada de uso geral	220	560	0,8	700
04	Reserva	-	-	-	300
05	Reserva	-	-	-	300
<b>TOTAL INSTALADO</b>					4650 VA
<b>TOTAL DEMANDADO</b>					4020 VA

Os valores adotados para fator de demanda foram extraídos da norma técnica de distribuição NTD-6.01 da Neoenergia Brasília.

O quadro abaixo apresenta os fatores de demanda conforme a classificação de carga.

**QUADRO 4 – QUADRO DE DEMANDA**

TIPO DE CARGA	POTÊNCIA INSTALADA (VA)	FD	POTÊNCIA DEMANDADA (VA)
Iluminação	350	40%	140
Tomadas de uso geral	600	40%	280
Boiler	3000	100%	3000



TIPO DE CARGA	POTÊNCIA INSTALADA (VA)	FD	POTÊNCIA DEMANDADA (VA)
Reposição	600	100%	600

## 5.2 Eletrodutos

A tabela abaixo, apresenta o dimensionamento dos principais eletrodutos da instalação:

**QUADRO 5 – ELETRODUTOS NA SAÍDA DO QUADRO ELÉTRICO**

CIRCUITOS	TIPO DE ELETRODUTO	SEÇÃO (MM <sup>2</sup> )		ÁREA TOTAL (MM <sup>2</sup> )	Φ ADOT. (MM)
		2,5	6,0		
01, 02, 03	PVC Corrugado Flexível	5	3	100,8	25
01,03	PVC Corrugado Flexível	6	-	61,1	20
01	PVC Corrugado Flexível	2	-	20,4	20

## 6 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS

### 6.1 Entrada de energia

A entrada de energia deverá ser compatível com a categoria de atendimento indicada na concessionária local.

O fornecimento de energia para o MSD será monofásico 220 V (3 fios - FNT), em que a fonte de energia para o MSD deve ser derivada da infraestrutura elétrica já estabelecida na aldeia, isto é, deverá ser obtida a partir do quadro elétrico mais próximo do local de instalação do MSD.

### 6.2 Quadro de Distribuição de Cargas (QDC)

#### 6.2.1 Quadro de energia

Deverá ser fabricado em PVC, de embutir, com barramento de distribuição monofásico, neutro e terra com conectores para cabo de até 16mm<sup>2</sup> espaço suficiente para 12/16 disjuntores tipo DIN e demais componentes.



## 6.2.2 Componentes internos

### 6.2.2.1 Minidisjuntores

Todos os disjuntores de distribuição serão obrigatoriamente tipo DIN, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente conforme indicados no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos.

Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (ABC), de modo a se tentar um equilíbrio do carregamento dos alimentadores. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

Executar a ligação dos circuitos conforme os quadros de cargas apresentados nas peças gráficas do projeto de instalações elétricas.


Deverão possuir as seguintes características gerais:

- Tensão de operação: 380 V para bifásicos e trifásicos e 220 V para monofásicos;
- Curva: B e C (vide projeto);
- Corrente de curto-circuito: vide projeto
- Corrente nominal: vide projeto
- Número de polos: vide projeto
- Grau de proteção: IP21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Manobras elétricas: 10.000 operações
- Manobras mecânicas: 20.000 operações
- Frequência: 60 Hz

#### 6.2.2.2 Interruptor diferencial residual (DR)

Para detalhes específicos, deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto.

- Material: mesmo material utilizado para disjuntores;
- Número de polos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto;
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto;
- Sensibilidade: 30 mA;

- 
- Frequência: 60 Hz;
  - Tensão Máxima de Emprego: 400 V<sub>CA</sub>;
  - Manobras Elétricas: 10.000 operações;
  - Manobras Mecânicas: 20.000 operações;
  - Grau de proteção: IP 21;
  - Fixação: Trilho DIN 35 mm;
  - Temperatura Ambiente: -25 °C a +55 °C;
  - Terminais: conforme indicado em projeto;
  - Deverão ser fornecidos com contato auxiliar para sinalização e alarme;

### 6.3 Tomadas

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral foram previstas tomadas de força do tipo universal 2P+T (10/250V).

Para a alimentação de equipamentos sensíveis ou de alta potência, foram previstos circuitos exclusivos, sendo que suas tomadas serão do tipo 2P+T (20A/250V).

Todas as tomadas indicadas para uso em 220 V deverão ser de 20 A e indicadas de forma clara por etiqueta de identificação de tensão e módulos na cor vermelho.

Todas as tomadas deverão ser conforme as normas NBR e possuir certificação de produto.

### 6.4 Interruptores

Os interruptores deverão ter as seguintes características nominais: 10A/250V e estarem de acordo com as normas brasileiras. Poderão ser do tipo simples, duplo e triplo, conforme apresentado no projeto.

### 6.5 Eletrodutos

#### 6.5.1 Eletroduto flexível corrugado (amarelo)

Eletrodutos de PVC do tipo flexível corrugado, instalação embutida na parede e na laje, antichama e diâmetro conforme indicado nas plantas baixas do projeto não sendo admitido diâmetro inferior a 20 mm.



### 6.5.2 Eletroduto flexível corrugado reforçado (laranja)

Eletrodutos de PVC do tipo flexível corrugado reforçado, instalação embutida no piso para alimentação do QDC, antichama e diâmetro conforme indicado nas plantas baixas do projeto não sendo admitido diâmetro inferior a 20 mm.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os critérios aqui estabelecidos podem ser alterados de acordo com a realidade executiva apresentada e de acordo com especificidades regionais e locais, porém todas as alterações deverão ser aprovadas pelo o Distrito Sanitário Especial Indígena (DSEI). Ademais, o DSEI poderá apresentar soluções para melhoria dos métodos adotados.





## 8 NORMAS TÉCNICAS

**ABNT NBR 5410:2004** Versão Corrigida: 2008 – Instalações elétricas de baixa tensão.

**NTD 6.01** – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária a unidades consumidoras individuais e agrupadas – Neoenergia Brasília.