



Rua Alceu Amoroso Lima, 276-A, sala 910 – Edf. Mondial Salvador Office
Caminho das Árvores - Salvador / BA – CEP: 41.820-770
Tel. (71) 3503-0000 / Fax: (71) 3503-0001
www.jcaengenharia.com.br

UBS - UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE INDÍGENA - TIPO II

MEMORIAL DE CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

CLIENTE	VOLUME	REVISÃO	DATA
SESAB	01/01	00	MAI/2025

SUMÁRIO DESCRITIVO

1.	OBJETIVO	3	5.	QUADRO DE CARGAS RESUMIDO (QGLF)	8
2.	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3	6.	QUADRO DE CARGAS RESUMIDO (QDN)	9
3.	NORMAS UTILIZADAS	3	7.	QUADRO DE CARGAS RESUMIDO (QDE)	10
4.	DIMENSIONAMENTO	4	8.	QUADRO DE CARGAS RESUMIDO (QFAC)	11
4.1.	FÓRMULAS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES	4			

1. OBJETIVO

O objetivo do presente documento é apresentar as soluções de projeto adotadas para **UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS) INDÍGENA - TIPO II**, na disciplina de **Instalações Elétricas** com os requisitos mínimos para que seja realizado um projeto de qualidade, integrando-se de forma harmônica com os demais projetos.

2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Proprietário: SESAB - SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA

Resp. Técnico: MAYRTHON PAULO COSTA JÚNIOR – ENG. ELETRICISTA – RNP 060191712-0

Projeto: UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS) INDÍGENA – TIPO II

3. NORMAS UTILIZADAS

Para a elaboração do presente projeto foram utilizadas as seguintes normas técnicas:

- RDC 50 da Anvisa e seus anexos;
- NBR 5410:2004 — Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5175:2010 — Código numérico das funções dos dispositivos de manobra, controle e proteção de sistemas de potência;
- NBR 5349:1997 — Cabos nus de cobre mole para fins elétricos — Especificação;
- NBR 5419:2015 — Proteção contra descargas atmosféricas;
- NBR 7286:2015 — Cabos de potência com isolamento extrudado de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV — Requisitos de desempenho;
- NBR 7288:1994 — Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
- NBR ISO/CIE 8995-1:2013 — Iluminação de ambientes de trabalho — Parte 1: Interior;
- NBR 9311:2014 — Cabos elétricos isolados — Designação — Classificação;
- NBR 9326:2014 — Conectores para cabos de potência — Ensaio de ciclos térmicos e curto-circuitos — Método de ensaio;
- NBR 9511:1997 — Cabos elétricos — Raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento;
- NBR 9513:2010 — Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V — Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 13570:1996 — Instalações elétricas em locais de afluência de público — Requisitos específicos;
- NBR 14039:2005 — Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NBR 14136:2012 — Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A / 250 V em corrente alternada — Padronização;
- NBR IEC 60079-14:2009 — Atmosferas explosivas — Parte 14: Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas;
- NBR IEC 60439-1:2003 — Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão — Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NBR IEC 60529:2005 — Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- NBR IEC 60947-2:2013 — Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão — Parte 2: Disjuntores;

- NBR NM 247-3:2002 — Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas;
- NBR NM 280:2011 — Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- NBR NM 60669-1:2004 — Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR NM 60884-1:2010 — Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR NM 60898:2004 — Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- NBR NM IEC 60332-3-25:2005 — Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo Parte 3-25: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente – Categoria D;
- NR 10:2004 — Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

4. DIMENSIONAMENTO

Os cálculos apresentados neste documento são referentes à baixa tensão.

4.1. FÓRMULAS PARA O DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Os condutores foram dimensionados levando-se em consideração a queda de tensão e a capacidade de corrente. Utilizou-se as seguintes fórmulas:

- Para o cálculo da corrente de projeto referente ao método de capacidade de corrente, temos:
 - Circuito Monofásico:

$$I_p = \frac{P_n}{v_n \times \cos\varphi}$$

- Circuito Trifásico:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi}$$

Onde,

I_p – Corrente de projeto em A;

v_n – Tensão nominal de fase em V;

V – Tensão nominal de linha em V;

$\cos\varphi$ – Fator de potência (FP);

P_n – Corresponde a potência do circuito em Watts (W)

- Corrente Corrigida ($I'p$)

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 NBR 5410.

$$I'_p = \frac{I_p}{FCT \times FCA}$$

Onde,

I'_p – Corrente Corrigida em A;

FCT – Fator de correção de temperatura (de acordo com a tabela 40 da NBR 5410/2004);

FCA – Fator de Correção de agrupamento (de acordo com a tabela 42 da NBR 5410/2004).

De posse do método de instalação para cada circuito, definido de acordo com a tabela 33 da NBR 5410/2004, considerando os fatores de correção de temperatura e de agrupamento, assim como a quantidade de condutores carregados (2 condutores carregados - circuito monofásico ou bifásico, 3 condutores carregados - circuito trifásico), a seção dos condutores pode ser obtida por meio das tabelas 36 (PVC 750 V) e 37 (EPR 1 kV) da NBR 5410/2004.

- Para o cálculo da seção do condutor pelo método da queda de tensão, temos:

$$S_c = \frac{200 \times \rho \times \sum (L_c \times I_c)}{\Delta V \% \times V_{fn}} \text{ (mm}^2\text{)}$$

Circuitos monofásicos

Onde,

ρ – Resistividade do material (Cu 1/56Ω.mm²/m);

L_c - Comprimento do circuito, em m

I_c - Corrente total do circuito, em A

ΔV_c - Queda de tensão máxima admitida em projeto, em %

V_{fn} - Tensão entre fase e neutro, em V

$$S_c = \frac{173,2 \times \rho \times \sum (L_c \times I_c)}{\Delta V \% \times V_{ff}} \text{ (mm}^2\text{)}$$

Circuitos trifásicos

Onde,

ρ – Resistividade do material (Cu 1/56Ω.mm²/m);

L_c - Comprimento do circuito, em m

I_c - Corrente total do circuito, em A

ΔV_c - Queda de tensão máxima admitida em projeto, em %

V_{ff} - Tensão entre fase e neutro, em V

- Para o cálculo da queda de tensão percentual, temos:

Por meio das tabelas 17 (PVC 750 V) e 19 (EPR 1 kV), de referência do fabricante Prysmian, temos os valores de queda de tensão unitária em V/A.km.

TABELA 17 – QUEDA DE TENSÃO EM V/A.km
CABO SUPERASTIC, CABO SUPERASTIC FLEX, FIO SUPERASTIC E AFUMEX 750V.

➤ Cabo Superastic, Cabo Superastic Flex, Fio Superastic e Afumex 750V.

seções nominais (mm²)	eletroduto e eletrocalha (A) (material magnético)		eletroduto e eletrocalha (A) (material não-magnético)			
	circuito monofásico e trifásico		circuito monofásico		circuito trifásico	
	FP = 0,8	FP = 0,95	FP = 0,8	FP = 0,95	FP = 0,8	FP = 0,95
1,5	23	27,4	23,3	27,6	20,2	23,9
2,5	14	16,8	14,3	16,9	12,4	14,7
4	9,0	10,5	8,96	10,6	7,79	9,15
6	5,87	7,00	6,03	7,07	5,25	6,14
10	3,54	4,20	3,63	4,23	3,17	3,67
16	2,27	2,70	2,32	2,68	2,03	2,33
25	1,50	1,72	1,51	1,71	1,33	1,49
35	1,12	1,25	1,12	1,25	0,98	1,09
50	0,86	0,95	0,85	0,94	0,76	0,82
70	0,64	0,67	0,62	0,67	0,55	0,59
95	0,50	0,51	0,48	0,50	0,43	0,44
120	0,42	0,42	0,40	0,41	0,36	0,36
150	0,37	0,35	0,35	0,34	0,31	0,30
185	0,32	0,30	0,30	0,29	0,27	0,25
240	0,29	0,25	0,26	0,24	0,23	0,21
300	0,27	0,22	0,23	0,20	0,21	0,18
400	0,24	0,20	0,21	0,17	0,19	0,15
500	0,23	0,19	0,19	0,16	0,17	0,14

TABELA 19 – QUEDA DE TENSÃO EM V/A. km
CABO EPROTENAX, CABO EPROTENAX GSETTE E AFUMEX 0,6/1kV

➤ Cabo Eprotenax, Cabo Eprotenax Gsette e Afumex 0,6/1kV.

seções nominais (mm²)	instalação ao ar livre ^(C)																	
	cabos unipolares ^(D)									circuito trifásico ^(B)			cabos uni e bipolares circuito monofásico ^(B)			cabos tri e tetrapolares circuito trifásico		
	circuito monofásico			circuito trifásico														
	s=10cm	s=20cm	s=2D	s=10cm	s=20cm	s=2D	FP=0,8	FP=0,95	FP=0,8	FP=0,95	FP=0,8	FP=0,95	FP=0,8	FP=0,95	FP=0,8	FP=0,95	FP=0,8	FP=0,95
1,5	23,8	28,0	23,9	28,0	23,6	27,9	20,7	24,3	20,5	24,1	20,4	24,1	20,4	24,1	23,5	27,8	20,3	24,1
2,5	14,9	17,4	15,0	17,5	14,7	17,3	12,9	15,1	13,0	15,1	12,8	15,0	12,7	15,0	14,6	17,3	12,7	15,0
4	9,4	10,9	9,5	10,9	9,2	10,8	8,2	9,5	8,2	9,5	8,0	9,4	7,9	9,3	9,1	10,8	7,9	9,3
6	6,4	7,3	6,4	7,3	6,2	7,2	5,5	6,3	5,6	6,3	5,4	6,2	5,3	6,2	6,1	7,1	5,3	6,2
10	3,9	4,4	4,0	4,4	3,7	4,3	3,4	3,8	3,5	3,8	3,3	3,7	3,2	3,7	3,6	4,2	3,2	3,7
16	2,58	2,83	2,64	2,86	2,42	2,74	2,25	2,46	2,31	2,48	2,12	2,39	2,05	2,35	2,34	2,70	2,03	2,34
25	1,74	1,85	1,81	1,88	1,61	1,77	1,53	1,61	1,58	1,64	1,41	1,55	1,34	1,51	1,52	1,73	1,32	1,50
35	1,34	1,37	1,40	1,41	1,21	1,30	1,18	1,20	1,23	1,23	1,06	1,14	0,99	1,10	1,15	1,26	0,98	1,09
50	1,06	1,05	1,12	1,09	0,94	0,99	0,94	0,92	0,99	0,95	0,83	0,87	0,76	0,83	0,86	0,95	0,75	0,82
70	0,81	0,77	0,88	0,80	0,70	0,71	0,72	0,68	0,78	0,70	0,63	0,63	0,56	0,59	0,63	0,67	0,54	0,58
95	0,66	0,59	0,72	0,62	0,56	0,54	0,59	0,52	0,64	0,55	0,50	0,48	0,43	0,44	0,48	0,50	0,42	0,44
120	0,57	0,49	0,63	0,53	0,48	0,45	0,51	0,44	0,56	0,46	0,43	0,40	0,36	0,36	0,40	0,41	0,35	0,35
150	0,50	0,42	0,57	0,46	0,42	0,38	0,45	0,38	0,51	0,41	0,39	0,34	0,32	0,31	0,35	0,35	0,30	0,30
185	0,44	0,36	0,51	0,39	0,38	0,32	0,40	0,32	0,46	0,35	0,34	0,29	0,27	0,26	0,30	0,29	0,26	0,25
240	0,39	0,30	0,45	0,33	0,33	0,27	0,35	0,27	0,41	0,30	0,30	0,24	0,23	0,21	0,26	0,24	0,22	0,21

300	0,35	0,26	0,41	0,29	0,30	0,24	0,32	0,24	0,37	0,26	0,28	0,21	0,21	0,18	0,23	0,20	0,20	0,18
400	0,31	0,23	0,38	0,26	0,27	0,21	0,29	0,21	0,34	0,23	0,25	0,19	0,19	0,16	—	—	—	—
500	0,28	0,20	0,34	0,23	0,25	0,18	0,26	0,18	0,32	0,21	0,24	0,17	0,17	0,14	—	—	—	—
630	0,26	0,17	0,32	0,21	0,24	0,16	0,24	0,16	0,29	0,19	0,22	0,15	0,16	0,12	—	—	—	—
800	0,23	0,15	0,29	0,18	0,22	0,15	0,22	0,14	0,27	0,17	0,21	0,14	0,15	0,11	—	—	—	—
1000	0,21	0,14	0,27	0,17	0,21	0,14	0,21	0,13	0,25	0,16	0,20	0,13	0,14	0,10	—	—	—	—

De posse da queda de tensão unitária, podemos calcular a queda de tensão percentual do trecho de circuito correspondente através da seguinte fórmula:

$$e(\%) = \frac{\Delta V_{unit} \times I_p \times L}{V_n}$$

Onde,

$e(\%)$ – percentual de queda de tensão;

V_n – tensão nominal em V;

I_p – corrente de projeto em A;

L – comprimento em km.

ΔV_{unit} - queda de tensão unitária

[illegible][illegible]

[illegible]

[illegible]