



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

**Sede do Distrito Especial de Saúde Indígena
Alto Rio Solimões**

Tabatinga – Am
2021



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais.....	3
2. Normas e Simbologia.....	3
3. Fornecimento de Energia.....	3
4. Quadros de Distribuição	4
5. Lâmpadas e Luminárias.....	4
6. Tomadas.....	5
7. Circuitos.....	5
8. Condutores.....	9
8.1. Seções Mínimas dos Condutores	9
8.2. Dimensionamento e Capacidade de Condução de Corrente dos Condutores.....	10
8.2.1 Critério do Limite de Queda de Tensão	14
8.2.2 Ramais Alimentadores.....	18
8.2.3 Fiações Internas.....	18
8.2.4 Disjuntores	18
8.2.5 Carga Instalada e Demandada.....	22
9. Eletrodutos.....	24
9.1 Dimensionamento de Eletrodutos.....	24
9.2 Características Gerais da Instalação dos Eletrodutos	25
10. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas.....	26
10.1 Aterramento	27



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

1. Considerações Gerais

O presente memorial tem finalidade de descrever e especificar as instalações elétricas de baixa tensão destinadas à entrada de energia, medições e distribuição, quadros de distribuição (QD's), aterramento, circuitos internos, SPDA, Telefonia e dados referente Sede do Distrito Especial de Saúde Indígena Alto Rio Solimões

2. Normas e Simbologia

A norma que rege as instalações elétricas de baixa tensão, inclusive no aspecto dos projetos, é a NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão. As recomendações para níveis de iluminação mínimos constam da NBR 5413 - Iluminação de Interiores. Para sistemas de proteção contra descargas atmosféricas é balizado pela NBR 5419:2015 – Proteção de Estruturas contra descargas atmosféricas.

A simbologia empregada nos desenhos é a padronizada pelas normas ABNT (NBR 5446, NBR 5553) sendo, entretanto, bastante difundido o uso de outros símbolos.

3. Fornecimento de Energia

O fornecimento de energia elétrica em baixa tensão na área de concessão da concessionária será fornecido em corrente alternada, na frequência de 60 Hz, trifásico com neutro na faixa de tensão nominal de 110/220V através de um alimentador unipolar de 3#70mm²+1#35mm² com isolamento de 0,6/1kv em PVC.

Após o quadro de medição o ramal de entrada terá uma chave blindada de 200A, de 500Vca com fusíveis de Classe gL-gG tamanho NH 2, para proteção do alimentador geral e edificação.

Cada pavimento terá dois quadros elétricos de distribuição sendo um para tomadas de uso geral e iluminação e o outro para condicionadores de ar. Os alimentadores dos quadros é feito diretamente do QGBT utilizando alimentadores e disjuntores individuais. No pavimento



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

térreo será feito infraestrutura superior embutida e no 1º pavimento a infraestrutura superior terá uma eletrocalha para iluminação e tomadas e outra eletrocalha para condicionadores de ar conforme planta de elétrica do 1º pavimento.

Todo o cabeamento das unidades está especificado no diagrama unifilar geral do projeto. Deverá ser obedecido o balanceamento das fases conforme diagrama multifilar contido no projeto.

4. Quadros de Distribuição

O quadro de distribuição de energia será confeccionado em chapa metálica, tipo sobrepor, provido de porta interna (espelho) e porta externa com dobradiças. Todos os disjuntores de corrente até 100 A serão do tipo mini-disjuntor (DIM) padrão europeu, fixação sobre trilhos din perfurados de alumínio de 35mm, com capacidade mínima de ruptura no nível de curto circuito de 3000A, ultra-rápido e câmara de extinção de arco devidamente identificados e dimensionados para proteger os circuitos aos quais se destinam.

Os circuitos deveram ser identificados conforme layout abaixo descrevendo o circuito, função e local.

CIRCUITO 1 – ILUMINAÇÃO - CASA DO GERADOR

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, serão previstos DPS nos quadros de energia que atendem os requisitos mínimos abaixo especificado. Características: Curva: 8/20 μ s e $I_{m\acute{a}x}$ = 8 kA, monopolar (1P).

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as (fases – terra) e (neutro – terra), de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo SPDA nos circuitos.

5. Lâmpadas e Luminárias

Os pontos de luz devem ser locados com base no projeto luminotécnico do ambiente. Para a determinação das cargas de iluminação foi adotado o seguinte critério:



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Segundo a NBR-5410, em dependências com área superior a 6 m² deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m², acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m² inteiros. Como a área tanto da casa de bomba quanto da casa de força são de 7,3m², aplicamos uma carga de 100VA para o ambiente interno, e uma lâmpada externa, com carga também de 100VA na casa de bomba, e para a casa de força, uma lâmpada interna com carga de 100VA.

6. Tomadas

As tomadas foram previstas com base nas quantidades mínimas, devido ao local das instalações. As duas tomadas serão padrão ABNT com capacidade mínima de 10A/250V, instaladas em caixas de passagem de PVC embutidas de 2x4", com espelho em PVC.

As tomadas instaladas devem respeitar o projeto de instalações elétricas quanto a capacidade de corrente podendo ser de 10 ampères ou 20 ampères. Todas as tomadas de uso geral ou específico devem pertencer ao mesmo fabricante e serem instaladas na posição e altura conforme especificado no projeto elétrico.

A tomadas de uso geral e específicos devem respeitar a sua posição, alinhamentos e nível conforme projeto elétrico.

7. Circuitos

O projeto de instalações elétricas da sede do DSEI atende o que está previsto na NBR 5410 no item 4.2.5 que trata sobre divisão dos circuitos afim de atender os itens previstos no subitem 4.2.5.2, segurança, conservação de energia, funcionalidade, de produção e de manutenção.

As cargas foram subdivididas em função e pavimento alimentados pelo Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT conforme relação abaixo.

a) Quadro de Distribuição de Circuito do Anexo - **QUADRO DE CARGAS (QDAN3)**



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

- b) Quadro de Dist. de Circuito de Cond. de Ar da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDAR1)**
c) Quadro de Dist. de Circuito de Ilum e TUG da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDLT1)**
d) Quando de Distribuição de Circuito da Portaria - **QUADRO DE CARGAS (QDPT1)**
e) Quadro Geral de Baixa Tensão – **QUADRO DE CARGAS (QGBT1)**

Os circuitos reservas foram projetados visando um possível aumento de carga devido às ampliações futuras na instalação para atender a norma 6.5.4.7 da NBR 5410:2005, com capacidade de 600 VA. Foram descritos na tabela 1 todos os circuitos, com os ambientes, número de tomadas, pontos de iluminação e respectivas potências.

QUADRO DE CARGAS (QDAN3)						
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
				(V)	(VA)	(W)
1	ILUMINAÇÃO 1	F+N	B1	127 V	23	23
2	ILUMINAÇÃO 2	F+N	B1	127 V	253	253
3	TUG ENDEMIAS	F+N+T	B1	127 V	667	600
4	TUG FARMACIA	F+N+T	B1	127 V	667	600
5	CONDICIONADOR AR FARMACIA	F+F+T	B1	220 V	1200	1080
6	CONDICIONADOR AR ENDEMIAS	F+F+T	B1	220 V	1200	1080
7	CONDICIONADOR AR DEP 1	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
8	CONDICIONADOR AR DEP 2	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
9	CONDICIONADOR AR DEP 3	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
10	CONDICIONADOR AR DEP 4	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
TOTAL					13609	12276

Tabela 1 - Quadro de Distribuição de Iluminação, TUG e Condicionador de Ar do Anexo

QUADRO DE CARGAS (QDAR1)						
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
				(V)	(VA)	(W)
11	Condicionador Ar DIASI 1	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
12	Condicionador Ar DIASI 2	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
13	Condicionador Ar DIASI 3	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
14	Condicionador Ar SEOFI	F+F+T	B1	220 V	1200	1080
15	Condicionador Ar CONDISI	F+F+T	B1	220 V	1200	1080
16	Condicionador Ar SESANI 1	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
17	Condicionador Ar SESANI 2	F+F+T	B1	220 V	2400	2160



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

18	Condicionador Ar SALA TEC	F+F+T	B1	220 V	1200	1080
19	Condicionador Ar SEAD	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
20	Condicionador Ar MQAI	F+F+T	B1	220 V	1200	1080
21	Condicionador Ar SELOG 1	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
22	Condicionador Ar SELOG 2	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
23	Condicionador Ar LICITAÇÃO	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
24	Condicionador Ar SALA REUNIÃO	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
25	Condicionador Ar CHEFIA	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
26	Condicionador Ar SECRETÁRIA	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
27	Condicionador Ar RECEPÇÃO	F+F+T	B1	220 V	2400	2160
TOTAL					36000	32400

Tabela 2 - Quadro de Distribuição de Circuitos para Condicionador de Ar da Sede

QUADRO DE CARGAS (QDLT1)						
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
				(V)	(VA)	(W)
28	ILUMINAÇÃO 1	F+N	B1	127 V	437	437
29	ILUMINAÇÃO 2	F+N	B1	127 V	230	230
30	ILUMINAÇÃO 3	F+N	B1	127 V	184	184
31	ILUMINAÇÃO 4	F+N	B1	127 V	138	138
32	ILUMINAÇÃO 5	F+N	B1	127 V	184	184
33	ILUMINAÇÃO 6	F+N	B1	127 V	184	184
34	ILUMINAÇÃO 7	F+N	B1	127 V	276	276
35	TUG DIASI 1	F+N+T	B1	127 V	889	800
36	TUG DIASI 2	F+N+T	B1	127 V	1333	1200
37	TUG DIASI 3	F+N+T	B1	127 V	1333	1200
38	TUG SEOFI	F+N+T	B1	127 V	1333	1200
39	TUG CONDISI	F+N+T	B1	127 V	1111	1000
40	TUG SESANI 1	F+N+T	B1	127 V	889	800
41	TUG SESANI 2	F+N+T	B1	127 V	1111	1000
42	TUG SESANI 3	F+N+T	B1	127 V	1333	1200
43	TUG TEC 1	F+N+T	B1	127 V	889	800
44	TUG TEC 2	F+N+T	B1	127 V	889	800
45	TUG SALA SEAD	F+N+T	B1	127 V	1556	1400
46	TUG COPA	F+N+T	B1	127 V	1556	1400
47	TUG MQAI 1	F+N+T	B1	127 V	333	300
48	TUG MQAI 2	F+N+T	B1	127 V	667	600
49	TUG SELOG 1	F+N+T	B1	127 V	1111	1000
50	TUG SELOG 2	F+N+T	B1	127 V	889	800
51	TUG SELOG 3	F+N+T	B1	127 V	889	800
52	TUG LICITAÇÃO 1	F+N+T	B1	127 V	889	800
53	TUG LICITAÇÃO 2	F+N+T	B1	127 V	889	800
54	TUG REUNIÃO	F+N+T	B1	127 V	1556	1400
55	TUG CHEFIA	F+N+T	B1	127 V	889	800



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

56	TUG SECRETARIA	F+N+T	B1	127 V	1333	1200
57	TUG RECEPÇÃO	F+N+T	B1	127 V	667	600
TOTAL					25966	23533

Tabela 3 - Quadro de Distribuição de Circuitos para Iluminação e TUG da Sede

QUADRO DE CARGAS (QDPT1)						
Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
				(V)	(VA)	(W)
58	ILUMINAÇÃO 1	F+N	B1	127 V	69	69
59	TUG PORTARIA	F+N+T	B1	127 V	1111	1000
60	CONDICIONADOR AR PORTARIA	F+F+T	B1	220 V	1200	1080
61	BOMBA POÇO	F+F+T	B1	220 V	2567	1500
62	ILUMINAÇÃO EXTERNA 1	F+N	B1	127 V	69	69
63	ILUMINAÇÃO EXTERNA 3	F+N	B1	127 V	276	276
64	ILUMINAÇÃO EXTERNA 2	F+N	B1	127 V	92	92
65	ILUMINAÇÃO EXTERNA 4	F+N	B1	127 V	276	276
66	ILUMINAÇÃO EXTERNA 5	F+N	B1	127 V	322	322
TOTAL					5983	4684

Tabela 4 - Quadro de Distribuição de Circuitos para Iluminação, TUG e Condicionador de ar da Portaria

QUADRO DE CARGAS (QGBT1)					
Circuito	Esquema	Método de inst.	Tensão	Pot. total.	Pot. total.
			(V)	(VA)	(W)
QDLT1	3F+N+T	B1	220/127 V	25966	23533
QDAR1	3F+N+T	B1	220/127 V	36000	32400
QDAN3	2F+N+T	B1	220/127 V	13609	12276
QDPT1	2F+N+T	B1	220/127 V	5983	4684
TOTAL				81558	72893

Tabela 5 – Quadro de Distribuição dos Circuitos do QGBT



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

8. Condutores

Os condutores serão de fios de cobre com isolamento de PVC, temperatura máxima de 70°C. Os condutores neutros possuirão a mesma seção que os condutores fase, qualquer que seja a seção, pois se trata de circuitos monofásicos, somente.

Padronização de cores dos condutores:

Fase R = Preto

Fase S = Preto

Fase T = Preto

Neutro = Azul claro

Proteção = Verde ou verde-amarela

Retorno = Branco

8.1. Seções Mínimas dos Condutores

Para instalações elétricas em geral, a norma especifica a seção mínima exigida para os condutores. São dadas pela tabela 47 da NBR 5410:2005 diferenciando-se para diferentes tipos de circuitos. Aqui, a referida tabela está numerada como Tabela 2. Todos os circuitos deverão seguir o dimensionamento conforme projeto elétrico.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Tabela 47 — Seção mínima dos condutores¹⁾

Tipo de linha		Utilização do circuito	Seção mínima do condutor mm ² - material
Instalações fixas em geral	Condutores e cabos isolados	Circuitos de iluminação	1,5 Cu 16 Al
		Circuitos de força ²⁾	2,5 Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	0,5 Cu ³⁾
	Condutores nus	Circuitos de força	10Cu 16 Al
		Circuitos de sinalização e circuitos de controle	4 Cu
Linhas flexíveis com cabos isolados		Para um equipamento específico	Como especificado na norma do equipamento
		Para qualquer outra aplicação	0,75 Cu ⁴⁾
		Circuitos a extra baixa tensão para aplicações especiais	0,75 Cu

¹⁾ Seções mínimas ditadas por razões mecânicas
²⁾ Os circuitos de tomadas de corrente são considerados circuitos de força.
³⁾ Em circuitos de sinalização e controle destinados a equipamentos eletrônicos é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².
⁴⁾ Em cabos multipolares flexíveis contendo sete ou mais veias é admitida uma seção mínima de 0,1 mm².

Tabela 9 - Seção mínima dos condutores.

8.2. Dimensionamento e Capacidade de Condução de Corrente dos Condutores

Os condutores serão instalados em eletrodutos de seção circular, embutidos em alvenaria, recebendo o código B1 como referência, com método de instalação 7. Sendo essa referência utilizada na determinação da capacidade de condução de corrente de cada circuito.

A temperatura considerada foi de 35°C, para obter o valor de FCT (fator de correção de temperatura). Considerando o agrupamento de condutores no eletroduto, tem-se FCA (fator de correção de agrupamento)*I_z refere-se à capacidade de condução de corrente do condutor na bitola relacionada, para o método de instalação escolhido.

Obtidos os fatores de correção, tem-se então a corrente corrigida (I_p), que é normalizada de acordo com as tabelas 36 a 39 da NBR 5410:2005. A corrente nominal de cada circuito é dada por I_n. Para cada valor de corrente encontrada tem-se uma seção, em mm², específica conforme sequencia abaixo:

- a) Quadro de Distribuição de Circuito do Anexo - **QUADRO DE CARGAS (QDAN3)**
- b) Quadro de Dist. de Circuito de Cond. de Ar da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDAR1)**
- c) Quadro de Dist. de Circuito de Ilum e TUG da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDLT1)**



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

d) Quando de Distribuição de Circuito da Portaria - **QUADRO DE CARGAS (QDPT1)**

e) Quadro Geral de Baixa Tensão – **QUADRO DE CARGAS (QGBT1)**

QUADRO DE CARGAS (QDAN3)										
Circuito	Descrição	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm2)	Ic (A)
1	ILUMINAÇÃO 1	B1	127 V	23	1.00	1.00	0.2	0.2	2.5	24.0
2	ILUMINAÇÃO 2	B1	127 V	253	1.00	1.00	2.0	2.0	2.5	24.0
3	TUG ENDEMIAS	B1	127 V	667	1.00	1.00	5.2	5.2	2.5	24.0
4	TUG FARMACIA	B1	127 V	667	1.00	1.00	5.2	5.2	2.5	24.0
5	CONDICIONADOR AR FARMACIA	B1	220 V	1200	1.00	1.00	5.5	5.5	4	32.0
6	CONDICIONADOR AR ENDEMIAS	B1	220 V	1200	1.00	1.00	5.5	5.5	4	32.0
7	CONDICIONADOR AR DEP 1	B1	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0
8	CONDICIONADOR AR DEP 2	B1	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0
9	CONDICIONADOR AR DEP 3	B1	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0
10	CONDICIONADOR AR DEP 4	B1	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0
TOTAL				13609						

Tabela 06 - Quadro de Distribuição de circuitos de Iluminação, TUG e Condicionador de Ar do Anexo

QUADRO DE CARGAS (QDAR1)										
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	
		(V)	(VA)			(A)	(A)	(mm2)	(A)	
11	Condicionador Ar DIASI 1	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
12	Condicionador Ar DIASI 2	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
13	Condicionador Ar DIASI 3	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
14	Condicionador Ar SEOFI	220 V	1200	1.00	1.00	5.5	5.5	4	32.0	
15	Condicionador Ar CONDISI	220 V	1200	1.00	1.00	5.5	5.5	4	32.0	
16	Condicionador Ar SESANI 1	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
17	Condicionador Ar SESANI 2	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
18	Condicionador Ar SALA TEC	220 V	1200	1.00	1.00	5.5	5.5	4	32.0	
19	Condicionador Ar SEAD	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
20	Condicionador Ar MQAI	220 V	1200	1.00	1.00	5.5	5.5	4	32.0	
21	Condicionador Ar SELOG 1	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
22	Condicionador Ar SELOG 2	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
23	Condicionador Ar LICITAÇÃO	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
24	Condicionador Ar SALA REUNIÃO	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	
25	Condicionador Ar CHEFIA	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0	



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

26	Condicionador Ar SECRETÁRIA	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0
27	Condicionador Ar RECEPÇÃO	220 V	2400	1.00	1.00	10.9	10.9	6	41.0
TOTAL			36000						

Tabela 07 - Quadro de Distribuição de circuitos de Condicionador de Ar da Sede

QUADRO DE CARGAS (QDLT1)											
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic
		(V)	(VA)	(W)				(A)	(A)	(mm2)	(A)
28	ILUMINAÇÃO 1	127 V	437	437	R	1.00	1.00	3.4	3.4	2.5	24.0
29	ILUMINAÇÃO 2	127 V	230	230	R	1.00	1.00	1.8	1.8	2.5	24.0
30	ILUMINAÇÃO 3	127 V	184	184	R	1.00	1.00	1.4	1.4	2.5	24.0
31	ILUMINAÇÃO 4	127 V	138	138	T	1.00	1.00	1.1	1.1	2.5	24.0
32	ILUMINAÇÃO 5	127 V	184	184	R	1.00	1.00	1.4	1.4	2.5	24.0
33	ILUMINAÇÃO 6	127 V	184	184	R	1.00	1.00	1.4	1.4	2.5	24.0
34	ILUMINAÇÃO 7	127 V	276	276	R	1.00	1.00	2.2	2.2	2.5	24.0
35	TUG DIASI 1	127 V	889	800	T	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
36	TUG DIASI 2	127 V	1333	1200	S	1.00	1.00	10.5	10.5	4	32.0
37	TUG DIASI 3	127 V	1333	1200	R	1.00	1.00	10.5	10.5	4	32.0
38	TUG SEOFI	127 V	1333	1200	T	1.00	1.00	10.5	10.5	4	32.0
39	TUG CONDISI	127 V	1111	1000	S	1.00	1.00	8.7	8.7	4	32.0
40	TUG SESANI 1	127 V	889	800	S	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
41	TUG SESANI 2	127 V	1111	1000	S	1.00	1.00	8.7	8.7	4	32.0
42	TUG SESANI 3	127 V	1333	1200	T	1.00	1.00	10.5	10.5	4	32.0
43	TUG TEC 1	127 V	889	800	S	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
44	TUG TEC 2	127 V	889	800	S	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
45	TUG SALA SEAD	127 V	1556	1400	S	1.00	1.00	12.2	12.2	4	32.0
46	TUG COPA	127 V	1556	1400	T	1.00	1.00	12.2	12.2	4	32.0
47	TUG MQAI 1	127 V	333	300	T	1.00	1.00	2.6	2.6	4	32.0
48	TUG MQAI 2	127 V	667	600	R	1.00	1.00	5.2	5.2	4	32.0
49	TUG SELOG 1	127 V	1111	1000	S	1.00	1.00	8.7	8.7	4	32.0
50	TUG SELOG 2	127 V	889	800	R	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
51	TUG SELOG 3	127 V	889	800	R	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

52	TUG LICITAÇÃO 1	127 V	889	800	R	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
53	TUG LICITAÇÃO 2	127 V	889	800	R	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
54	TUG REUNIÃO	127 V	1556	1400	T	1.00	1.00	12.2	12.2	4	32.0
55	TUG CHEFIA	127 V	889	800	R	1.00	1.00	7.0	7.0	4	32.0
56	TUG SECRETARIA	127 V	1333	1200	T	1.00	1.00	10.5	10.5	4	32.0
57	TUG RECEPÇÃO	127 V	667	600	R	1.00	1.00	5.2	5.2	4	32.0
TOTAL			25966	23533	R+S+T						

Tabela 08 – Quadro de distribuição dos Circuitos para Iluminação e TUG da Sede

QUADRO DE CARGAS (QDPT1)										
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic
		(V)	(VA)	(W)			(A)	(A)	(mm2)	(A)
58	ILUMINAÇÃO 1	127 V	69	69	1.00	1.00	0.5	0.5	2.5	24.0
59	TUG PORTARIA	127 V	1111	1000	1.00	1.00	8.7	8.7	2.5	24.0
60	CONDICIONADOR AR PORTARIA	220 V	1200	1080	1.00	1.00	5.5	5.5	4	32.0
61	BOMBA POÇO	220 V	2567	1500	1.00	1.00	11.7	11.7	4	32.0
62	ILUMINAÇÃO EXTERNA 1	127 V	69	69	1.00	1.00	0.5	0.5	2.5	24.0
63	ILUMINAÇÃO EXTERNA 3	127 V	276	276	1.00	1.00	2.2	2.2	2.5	24.0
64	ILUMINAÇÃO EXTERNA 2	127 V	92	92	1.00	1.00	0.7	0.7	2.5	24.0
65	ILUMINAÇÃO EXTERNA 4	127 V	276	276	1.00	1.00	2.2	2.2	2.5	24.0
66	ILUMINAÇÃO EXTERNA 5	127 V	322	322	1.00	1.00	2.5	2.5	2.5	24.0
TOTAL			5983	4684						

Tabela 09 – Quadro de distribuição dos Circuitos para Iluminação, TUG e Condicionadores de Ar da Portaria

QUADRO DE CARGAS (QGBT1)										
Circuito	Esquema	Método de inst.	Tensão	Pot. total.	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic
			(V)	(VA)			(A)	(A)	(mm2)	(A)



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

QDLT1	3F+N+T	B1	220/127 V	25966	1.00	1.00	65.2	65.2	35	110.0
QDAR1	3F+N+T	B1	220/127 V	36000	1.00	1.00	65.5	65.5	35	110.0
QDAN3	2F+N+T	B1	220/127 V	13609	1.00	1.00	42.7	42.7	16	68.0
QDPT1	2F+N+T	B1	220/127 V	5983	1.00	1.00	23.7	23.7	6	36.0
TOTAL				81558						

Tabela 10 – Quadro de distribuição dos Circuitos do QGBT

8.2.1 Critério do Limite de Queda de Tensão

Considerou-se também, para o dimensionamento dos condutores, o critério para o limite da queda de tensão. Segundo a NBR 5410:2005 esse limite é de até 5% para instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão.

Calculou-se a queda de tensão trecho a trecho, considerando-se o maior percurso caso haja ramificação no circuito. Determinou-se o método de instalação, material do eletroduto, tipo do circuito, temperatura ambiente, potência e corrente de projeto, ΔV_{unit} que é dado pela tabela 4 e dá a correspondência com o respectivo valor da seção em mm².

Seção Nominal mm²	Eletroduto e calha (5) (mat. magnético)		Eletroduto e calha (5) (mat. não magnético)		Instalação ao ar livre (3)																			
	Plástico Super Plástico - Flex Super		Plástico Super Plástico - Flex Super		Cabos Sistex, Voltmax e Voltalene																			
	Circ. Monofásico e Trifásico		Circuito Monofásico		Circuito Trifásico		Cabos Unipolares (4)												C. Uni/Bipolar		C. Tri/Tetrapolar			
							Circuito Monofásico						Circuito Trifásico						Circuito Monofásico		Circuito Trifásico			
							S=10 cm		S=20 cm		S=2D		S=10 cm		S=20 cm		S=2D		(2)		(2)			
	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95	FP=0,80	FP=0,95		
1,5	23	27,4	23,3	27,6	20,2	23,9	23,6	27,8	23,7	27,8	23,4	27,6	20,5	24,0	20,5	24,1	20,3	24,0	20,2	23,9	23,3	27,6		
2,5	34	40,8	34,3	41,2	30,2	35,9	33,6	40,8	33,7	40,9	33,4	40,6	30,5	36,0	30,5	36,1	30,3	36,0	30,2	35,9	33,3	40,8		
4	50	60,5	50,6	61,6	43,9	52,9	50,3	61,3	44,0	53,0	43,7	52,7	44,0	53,0	44,0	53,0	43,9	52,9	43,9	52,9	43,3	52,7		
6	58,7	70,0	58,8	71,1	50,5	61,6	58,3	70,4	50,6	61,7	50,3	61,4	51,5	62,6	51,5	62,7	51,4	62,5	51,4	62,4	50,8	61,9		
10	84	100,8	84,4	101,6	72,7	88,1	84,8	102,0	72,8	88,2	72,5	87,9	73,7	89,1	73,7	89,2	73,6	89,0	73,6	89,1	72,8	88,3		
16	127	152,8	127,6	153,6	109,1	131,1	127,9	153,9	109,2	131,2	108,9	131,0	110,1	132,1	110,1	132,2	109,9	132,0	109,9	132,1	109,1	131,2		
25	184	221,2	184,4	222,0	159,1	191,1	185,1	222,1	159,2	191,2	158,9	191,0	160,1	192,1	160,1	192,2	159,9	192,0	159,9	192,1	158,9	191,2		
35	254	305,2	254,6	306,0	221,1	265,1	255,1	306,1	221,2	265,2	220,9	265,0	222,1	266,1	222,1	266,2	221,9	266,0	221,9	266,1	220,9	265,2		
50	354	425,2	354,6	426,0	306,1	369,1	356,1	426,1	306,2	369,2	305,9	369,0	307,1	370,1	307,1	370,2	306,9	370,0	306,9	370,1	305,9	369,2		
70	484	580,8	484,6	582,0	416,1	501,1	486,1	582,1	416,2	501,2	415,9	501,0	417,1	502,1	417,1	502,2	416,9	502,0	416,9	502,1	415,9	501,2		
95	654	796,8	654,6	798,0	566,1	681,1	656,1	798,1	566,2	681,2	565,9	681,0	567,1	682,1	567,1	682,2	566,9	682,0	566,9	682,1	565,9	681,2		
120	804	976,8	804,6	978,0	696,1	841,1	806,1	978,1	696,2	841,2	695,9	841,0	697,1	842,1	697,1	842,2	696,9	842,0	696,9	842,1	695,9	841,2		
150	1004	1216,8	1004,6	1218,0	876,1	1051,1	1006,1	1218,1	876,2	1051,2	875,9	1051,0	877,1	1052,1	877,1	1052,2	876,9	1052,0	876,9	1052,1	875,9	1051,2		
185	1254	1516,8	1254,6	1518,0	1076,1	1281,1	1256,1	1518,1	1076,2	1281,2	1075,9	1281,0	1077,1	1282,1	1077,1	1282,2	1076,9	1282,0	1076,9	1282,1	1075,9	1281,2		
240	1654	1996,8	1654,6	1998,0	1416,1	1701,1	1656,1	1998,1	1416,2	1701,2	1415,9	1701,0	1417,1	1702,1	1417,1	1702,2	1416,9	1702,0	1416,9	1702,1	1415,9	1701,2		
300	2104	2556,8	2104,6	2558,0	1816,1	2181,1	2106,1	2558,1	1816,2	2181,2	1815,9	2181,0	1817,1	2182,1	1817,1	2182,2	1816,9	2182,0	1816,9	2182,1	1815,9	2181,2		
400	2804	3406,8	2804,6	3408,0	2416,1	2881,1	2806,1	3408,1	2416,2	2881,2	2415,9	2881,0	2417,1	2882,1	2417,1	2882,2	2416,9	2882,0	2416,9	2882,1	2415,9	2881,2		
500	3504	4256,8	3504,6	4258,0	3016,1	3581,1	3506,1	4258,1	3016,2	3581,2	3015,9	3581,0	3017,1	3582,1	3017,1	3582,2	3016,9	3582,0	3016,9	3582,1	3015,9	3581,2		
630	4404	5306,8	4404,6	5308,0	3816,1	4581,1	4406,1	5308,1	3816,2	4581,2	3815,9	4581,0	3817,1	4582,1	3817,1	4582,2	3816,9	4582,0	3816,9	4582,1	3815,9	4581,2		
800	5604	6656,8	5604,6	6658,0	4816,1	5781,1	5606,1	6658,1	4816,2	5781,2	4815,9	5781,0	4817,1	5782,1	4817,1	5782,2	4816,9	5782,0	4816,9	5782,1	4815,9	5781,2		
1000	7104	8506,8	7104,6	8508,0	6116,1	7281,1	7106,1	8508,1	6116,2	7281,2	6115,9	7281,0	6117,1	7282,1	6117,1	7282,2	6116,9	7282,0	6116,9	7282,1	6115,9	7281,2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		

Tabela 18 - Queda de tensão unitária por condutor.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

A queda de tensão em um determinado trecho então será dada por

$$\Delta e_{\text{trecho}}(\%) = \frac{\Delta V_{\text{unit}} \times I_p \times L \times 100}{V}$$

em que I_p será a corrente de projeto dado em Ampère, L será a distância do trecho dado em quilômetros e V será a tensão nominal do circuito. Utiliza-se a queda de tensão trecho a trecho, acumulando os valores até o fim do circuito. O valor ao final do circuito não deve ultrapassar os 5%, refazendo-se os cálculos com outra seção caso ultrapasse o limite.

Tem-se então, para o presente projeto, a queda de tensão e a seção para cada circuito conforme sequencia abaixo:

- a) Quadro de Distribuição de Circuito do Anexo - **QUADRO DE CARGAS (QDAN3)**
- b) Quadro de Dist. de Circuito de Cond. de Ar da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDAR1)**
- c) Quadro de Dist. de Circuito de Ilum e TUG da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDLT1)**
- d) Quando de Distribuição de Circuito da Portaria - **QUADRO DE CARGAS (QDPT1)**
- e) Quadro Geral de Baixa Tensão – **QUADRO DE CARGAS (QGBT1)**

QUADRO DE CARGAS (QDAN3)									
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Pot. total. (W)	Ip	Seção	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
				(A)	(mm2)				
1	ILUMINAÇÃO 1	127 V	23	0.2	2.5	24.0	10	0.02	3.82
2	ILUMINAÇÃO 2	127 V	253	2.0	2.5	24.0	10	0.53	4.32
3	TUG ENDEMIAS	127 V	600	5.2	2.5	24.0	16	0.35	4.14
4	TUG FARMACIA	127 V	600	5.2	2.5	24.0	16	0.49	4.28
5	CONDICIONADOR AR FARMACIA	220 V	1080	5.5	4	32.0	20	0.23	4.02
6	CONDICIONADOR AR ENDEMIAS	220 V	1080	5.5	4	32.0	20	0.17	3.97
7	CONDICIONADOR AR DEP 1	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.62	4.42
8	CONDICIONADOR AR DEP 2	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.62	4.41
9	CONDICIONADOR AR DEP 3	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.45	4.25
10	CONDICIONADOR AR DEP 4	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.43	4.22
TOTAL			12276						



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Tabela 11 – Queda de tensão dos Circuitos do Quadro de Distribuição do Anexo

QUADRO DE CARGAS (QDAR1)									
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
		(V)	(W)	(A)	(mm2)	(A)	(A)	(%)	(%)
11	Condicionador Ar DIASI 1	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.86	3.48
12	Condicionador Ar DIASI 2	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.83	3.45
13	Condicionador Ar DIASI 3	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.91	3.53
14	Condicionador Ar SEOFI	220 V	1080	5.5	4	32.0	20	0.56	3.19
15	Condicionador Ar CONDISI	220 V	1080	5.5	4	32.0	20	0.47	3.10
16	Condicionador Ar SESANI 1	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.35	2.98
17	Condicionador Ar SESANI 2	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.46	3.09
18	Condicionador Ar SALA TEC	220 V	1080	5.5	4	32.0	20	0.43	3.06
19	Condicionador Ar SEAD	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.64	3.26
20	Condicionador Ar MQAI	220 V	1080	5.5	4	32.0	20	0.63	3.25
21	Condicionador Ar SELOG 1	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.77	3.40
22	Condicionador Ar SELOG 2	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.65	3.28
23	Condicionador Ar LICITAÇÃO	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.50	3.13
24	Condicionador Ar SALA REUNIÃO	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.38	3.00
25	Condicionador Ar CHEFIA	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.48	3.10
26	Condicionador Ar SECRETARIA	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.54	3.16
27	Condicionador Ar RECEPÇÃO	220 V	2160	10.9	6	41.0	25	0.76	3.39
TOTAL			32400						

Tabela 12 – Queda de tensão dos circuitos dos Condicionador de Ar da Sede

QUADRO DE CARGAS (QDLT1)									
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Pot. total. (W)	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
				(A)	(mm2)	(A)	(A)	(%)	(%)
28	ILUMINAÇÃO 1	127 V	437	3.4	2.5	24.0	10	0.95	3.57
29	ILUMINAÇÃO 2	127 V	230	1.8	2.5	24.0	10	0.28	2.89
30	ILUMINAÇÃO 3	127 V	184	1.4	2.5	24.0	10	0.35	2.97
31	ILUMINAÇÃO 4	127 V	138	1.1	2.5	24.0	10	0.28	2.89
32	ILUMINAÇÃO 5	127 V	184	1.4	2.5	24.0	10	0.36	2.97
33	ILUMINAÇÃO 6	127 V	184	1.4	2.5	24.0	10	0.17	2.78
34	ILUMINAÇÃO 7	127 V	276	2.2	2.5	24.0	10	0.43	3.05
35	TUG DIASI 1	127 V	800	7.0	4	32.0	20	1.75	4.36
36	TUG DIASI 2	127 V	1200	10.5	4	32.0	20	2.04	4.65
37	TUG DIASI 3	127 V	1200	10.5	4	32.0	20	2.28	4.90
38	TUG SEOFI	127 V	1200	10.5	4	32.0	20	1.70	4.32
39	TUG CONDISI	127 V	1000	8.7	4	32.0	20	1.19	3.81



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

40	TUG SESANI 1	127 V	800	7.0	4	32.0	20	0.82	3.43
41	TUG SESANI 2	127 V	1000	8.7	4	32.0	20	0.92	3.54
42	TUG SESANI 3	127 V	1200	10.5	4	32.0	20	0.94	3.55
43	TUG TEC 1	127 V	800	7.0	4	32.0	20	0.74	3.36
44	TUG TEC 2	127 V	800	7.0	4	32.0	20	0.84	3.46
45	TUG SALA SEAD	127 V	1400	12.2	4	32.0	20	1.89	4.50
46	TUG COPA	127 V	1400	12.2	4	32.0	20	2.16	4.77
47	TUG MQAI 1	127 V	300	2.6	4	32.0	20	0.56	3.17
48	TUG MQAI 2	127 V	600	5.2	4	32.0	20	1.19	3.81
49	TUG SELOG 1	127 V	1000	8.7	4	32.0	20	1.45	4.07
50	TUG SELOG 2	127 V	800	7.0	4	32.0	20	1.04	3.65
51	TUG SELOG 3	127 V	800	7.0	4	32.0	20	0.90	3.51
52	TUG LICITAÇÃO 1	127 V	800	7.0	4	32.0	20	0.79	3.41
53	TUG LICITAÇÃO 2	127 V	800	7.0	4	32.0	20	0.68	3.29
54	TUG REUNIÃO	127 V	1400	12.2	4	32.0	20	0.80	3.41
55	TUG CHEFIA	127 V	800	7.0	4	32.0	20	0.72	3.33
56	TUG SECRETARIA	127 V	1200	10.5	4	32.0	20	1.26	3.87
57	TUG RECEPÇÃO	127 V	600	5.2	4	32.0	20	0.84	3.45
TOTAL			23533						

Tabela 13 – Queda de tensão dos Circuitos para Iluminação e TUG da sede

QUADRO DE CARGAS (QDPT1)									
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total
		(V)	(W)	(A)	(mm2)	(A)	(A)	(%)	(%)
58	ILUMINAÇÃO 1	127 V	69	0.5	2.5	24.0	10	0.05	0.32
59	TUG PORTARIA	127 V	1000	8.7	2.5	24.0	10	0.65	0.92
60	CONDICIONADOR AR PORTARIA	220 V	1080	5.5	4	32.0	10	0.15	0.42
61	BOMBA POÇO	220 V	1500	11.7	4	32.0	16	1.10	1.37
62	ILUMINAÇÃO EXTERNA 1	127 V	69	0.5	2.5	24.0	10	0.04	0.31
63	ILUMINAÇÃO EXTERNA 3	127 V	276	2.2	2.5	24.0	10	1.51	1.79
64	ILUMINAÇÃO EXTERNA 2	127 V	92	0.7	2.5	24.0	10	0.47	0.74
65	ILUMINAÇÃO EXTERNA 4	127 V	276	2.2	2.5	24.0	10	1.86	2.14
66	ILUMINAÇÃO EXTERNA 5	127 V	322	2.5	2.5	24.0	10	0.89	1.17
TOTAL			4684						

Tabela 14 – Queda de tensão dos Circuitos para Iluminação e TUG da Portaria

QUADRO DE CARGAS (QGBT1)								
Circuito	Tensão	Pot. total.	Ip	Seção	Ic	Disj	dV parc	dV total



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

	(V)	(W)	(A)	(mm ²)	(A)	(A)	(%)	(%)
QDLT1	220/127 V	23533	65.2	35	110.0	100	2.42	2.61
QDAR1	220/127 V	32400	65.5	35	110.0	100	2.43	2.63
QDAN3	220/127 V	12276	42.7	16	68.0	63	3.60	3.79
QDPT1	220/127 V	4684	23.7	6	36.0	32	0.08	0.27
TOTAL		72893						

Tabela 15 - Queda de Tensão dos Circuitos do Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT

Optou-se pela escolha, dentre os métodos para dimensionamento do condutor, pela maior seção encontrada, garantindo assim maior segurança para o projeto.

8.2.2 Ramais Alimentadores

Os ramais alimentadores serão através de cabos do tipo antichama, para as fases, neutro e terra, com isolamento mínima de 0.6/1kV, tipo sintenax obedecendo às cores conforme item 8 deste memorial ou identificado com fita conforme padronização de cores.

8.2.3 Fiações Internas

As fiações internas serão através de cabos do tipo antichama, bitola mínima de 2,5 mm², com isolamento mínima de 750V, obedecendo às cores conforme item 8 deste memorial não podendo ser utilizado fita para identificação.

OBS: Todas as emendas deverão ser feitas em caixa de passagem com fita isolante plástica Pirelli, 3M ou similar;

8.2.4 Disjuntores

Para que a proteção contra sobrecargas fique bem dimensionada, o disjuntor deve seguir a seguinte especificação: $I_p \leq I_N \leq I_z$ em que I_p é a corrente de projeto do circuito, I_z é a capacidade de condução de corrente dos condutores e I_N seria a corrente do dispositivo de proteção. Dessa maneira o disjuntor deve ser projetado para que a corrente de atuação esteja entre os dois valores citados.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Tem-se então, para o presente projeto, o dimensionamento dos disjuntores conforme corrente do circuito e capacidade de condução conforme sequencia abaixo:

- a) Quadro de Distribuição de Circuito do Anexo - **QUADRO DE CARGAS (QDAN3)**
- b) Quadro de Dist. de Circuito de Cond. de Ar da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDAR1)**
- c) Quadro de Dist. de Circuito de Ilum e TUG da Sede - **QUADRO DE CARGAS (QDLT1)**
- d) Quando de Distribuição de Circuito da Portaria - **QUADRO DE CARGAS (QDPT1)**
- e) Quadro Geral de Baixa Tensão – **QUADRO DE CARGAS (QGBT1)**

QUADRO DE CARGAS (QDAN3)								
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
		(V)	(VA)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
1	ILUMINAÇÃO 1	127 V	23	0.2	0.2	2.5	24.0	10
2	ILUMINAÇÃO 2	127 V	253	2.0	2.0	2.5	24.0	10
3	TUG ENDEMIAS	127 V	667	5.2	5.2	2.5	24.0	16
4	TUG FARMACIA	127 V	667	5.2	5.2	2.5	24.0	16
5	CONDICIONADOR AR FARMACIA	220 V	1200	5.5	5.5	4	32.0	20
6	CONDICIONADOR AR ENDEMIAS	220 V	1200	5.5	5.5	4	32.0	20
7	CONDICIONADOR AR DEP 1	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
8	CONDICIONADOR AR DEP 2	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
9	CONDICIONADOR AR DEP 3	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
10	CONDICIONADOR AR DEP 4	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
TOTAL			13609					

Tabela 16 – Dimensionamento dos Disjuntores dos Circuitos do Quadro de Distribuição do Anexo

QUADRO DE CARGAS (QDAR1)								
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
		(V)	(VA)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
11	Condicionador Ar DIASI 1	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
12	Condicionador Ar DIASI 2	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
13	Condicionador Ar DIASI 3	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
14	Condicionador Ar SEOFI	220 V	1200	5.5	5.5	4	32.0	20
15	Condicionador Ar CONDISI	220 V	1200	5.5	5.5	4	32.0	20
16	Condicionador Ar SESANI 1	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
17	Condicionador Ar SESANI 2	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

18	Condicionador Ar SALA TEC	220 V	1200	5.5	5.5	4	32.0	20
19	Condicionador Ar SEAD	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
20	Condicionador Ar MQAI	220 V	1200	5.5	5.5	4	32.0	20
21	Condicionador Ar SELOG 1	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
22	Condicionador Ar SELOG 2	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
23	Condicionador Ar LICITAÇÃO	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
24	Condicionador Ar SALA REUNIÃO	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
25	Condicionador Ar CHEFIA	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
26	Condicionador Ar SECRETÁRIA	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
27	Condicionador Ar RECEPÇÃO	220 V	2400	10.9	10.9	6	41.0	25
TOTAL			36000					

Tabela 17 – Dimensionamento dos Disjuntores dos circuitos para Condicionador de Ar da Sede

QUADRO DE CARGAS (QDLT1)								
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
		(V)	(VA)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
28	ILUMINAÇÃO 1	127 V	437	3.4	3.4	2.5	24.0	10
29	ILUMINAÇÃO 2	127 V	230	1.8	1.8	2.5	24.0	10
30	ILUMINAÇÃO 3	127 V	184	1.4	1.4	2.5	24.0	10
31	ILUMINAÇÃO 4	127 V	138	1.1	1.1	2.5	24.0	10
32	ILUMINAÇÃO 5	127 V	184	1.4	1.4	2.5	24.0	10
33	ILUMINAÇÃO 6	127 V	184	1.4	1.4	2.5	24.0	10
34	ILUMINAÇÃO 7	127 V	276	2.2	2.2	2.5	24.0	10
35	TUG DIASI 1	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
36	TUG DIASI 2	127 V	1333	10.5	10.5	4	32.0	20
37	TUG DIASI 3	127 V	1333	10.5	10.5	4	32.0	20
38	TUG SEOFI	127 V	1333	10.5	10.5	4	32.0	20
39	TUG CONDISI	127 V	1111	8.7	8.7	4	32.0	20
40	TUG SESANI 1	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
41	TUG SESANI 2	127 V	1111	8.7	8.7	4	32.0	20
42	TUG SESANI 3	127 V	1333	10.5	10.5	4	32.0	20
43	TUG TEC 1	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
44	TUG TEC 2	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
45	TUG SALA SEAD	127 V	1556	12.2	12.2	4	32.0	20
46	TUG COPA	127 V	1556	12.2	12.2	4	32.0	20
47	TUG MQAI 1	127 V	333	2.6	2.6	4	32.0	20
48	TUG MQAI 2	127 V	667	5.2	5.2	4	32.0	20



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

49	TUG SELOG 1	127 V	1111	8.7	8.7	4	32.0	20
50	TUG SELOG 2	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
51	TUG SELOG 3	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
52	TUG LICITAÇÃO 1	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
53	TUG LICITAÇÃO 2	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
54	TUG REUNIÇÃO	127 V	1556	12.2	12.2	4	32.0	20
55	TUG CHEFIA	127 V	889	7.0	7.0	4	32.0	20
56	TUG SECRETARIA	127 V	1333	10.5	10.5	4	32.0	20
57	TUG RECEPÇÃO	127 V	667	5.2	5.2	4	32.0	20
TOTAL			25966					

Tabela 18 – Dimensionamento dos Disjuntores dos Circuitos para Iluminação e TUG da Sede

QUADRO DE CARGAS (QDPT1)								
Circuito	Descrição	Tensão	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
		(V)	(VA)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
58	ILUMINAÇÃO 1	127 V	69	0.5	0.5	2.5	24.0	10
59	TUG PORTARIA	127 V	1111	8.7	8.7	2.5	24.0	10
60	CONDICIONADOR AR PORTARIA	220 V	1200	5.5	5.5	4	32.0	10
61	BOMBA POÇO	220 V	2567	11.7	11.7	4	32.0	16
62	ILUMINAÇÃO EXTERNA 1	127 V	69	0.5	0.5	2.5	24.0	10
63	ILUMINAÇÃO EXTERNA 3	127 V	276	2.2	2.2	2.5	24.0	10
64	ILUMINAÇÃO EXTERNA 2	127 V	92	0.7	0.7	2.5	24.0	10
65	ILUMINAÇÃO EXTERNA 4	127 V	276	2.2	2.2	2.5	24.0	10
66	ILUMINAÇÃO EXTERNA 5	127 V	322	2.5	2.5	2.5	24.0	10
TOTAL			5983					

Tabela 19 - Dimensionamento dos Disjuntores dos Circuitos de Distribuição de Iluminação, TUG e condicionador de ar da portaria.

QUADRO DE CARGAS (QGBT1)										
Circuito	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	In'	Ip	Seção	Ic	Disj
		de inst.	(V)	(VA)	(W)	(A)	(A)	(mm2)	(A)	(A)
QDLT1	3F+N+T	B1	220/127 V	25966	23533	65.2	65.2	35	110.0	100
QDAR1	3F+N+T	B1	220/127 V	36000	32400	65.5	65.5	35	110.0	100



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

QDAN3	2F+N+T	B1	220/127 V	13609	12276	42.7	42.7	16	68.0	63
QDPT1	2F+N+T	B1	220/127 V	5983	4684	23.7	23.7	6	36.0	32
TOTAL				81558	72893					

Tabela 20 - Dimensionamento dos Disjuntores dos Circuitos do Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT

8.2.5 Carga Instalada e Demandada

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Bombas de Recalque	2.57	100.00	2.57
Condicionadores de Ar - NDEE – 02 Tabela 22	50.23	60.00	30.14
Iluminação e Tugs - NDEE – 02 - Tabela 20	20.00 8.76	100.00 70.00	20.00 6.13
TOTAL			58.84

Tabela 21 - Dimensionamento da Potência Instalada e Potencia Demanda do Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Circuito QGBT1 -				Quadro AL1 (Pavimento)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.89	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA)	27525.7 8	23876.5 9	30155.81	81558.17		
Potência demandada (VA)	19455.6 3	17604.3 2	21777.49	58837.44		
Corrente (A)	166.34	149.38	186.62	Projet o (Ip) 186.6 2	Projet o (Ib) 186.6 2	Corrigida (Id) =Ip/(FCAx FCT) 186.62
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)						
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Alimentação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 95 mm² Cap. Condução (Iz): 207.00 A		dV% parcial dV% total	120mm² 0.20 0.20		
Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)			Condutor			
Ip < In < Iz (120mm²) 186.62 < 200.00 < 239.00			Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - ench.PVC - 0,6/1kV (ref. Prysmian Sintenax)			
Dispositivo de proteção			Seção			
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - UL Corrente de atuação: 200 A - 22 kA			Fase 120 mm²		Neutro 120 mm²	Terra 70 mm²
			Capacidade de condução (Fase): 239.00 A			

Tabela 22 - Dimensionamento do Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

A proteção contra sobre tensões deverá ser instalada um dispositivo contra surtos (DPS) de tensão nominal e nível de portabilidade compatível para a característica da tensão do atendimento, bem como pela equalização de potencial e aplicação das demais recomendações complementares, em conformidade com as exigências contidas na Norma Brasileira NBR 5410 da ABNT, consideradas as suas atualizações.

9. Eletrodutos

9.1 Dimensionamento de Eletrodutos

Determina-se a seção total ocupada pelos condutores, aplicando-se as tabelas de fabricantes de cabos e fios. Com o valor obtido, determina-se o diâmetro externo do eletroduto em milímetros ou polegadas. Para a seção total dos condutores:

$S_t = \sum_{K=1}^K N_K \left(\frac{\pi \cdot D_K^2}{4} \right)$, sendo N_K o número de condutores do circuito K, D_K é o diâmetro do condutor do circuito K e K é o número de circuitos.

Referência de rosca	Área Útil (40%) mm ²
1/2"	80,4
3/4"	138,6
1"	225,6
1.1/4"	384,8
1.1/2"	497,6
2"	791,7
2.1/2"	1290,8
3"	1795,5

Tabela 37 - Área útil por bitola de eletroduto.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Seção Nominal do Condutor (mm²)	750 V						1000 V		
	Pirastic Antiflan				Pirastic-flex Antiflan		Energibrás		
	Diâmetro Externo (mm)		Seção ou Área Total (mm²)		Diâmetro Externo (mm)	Área Total (mm²)	Diâmetro Condutor Nu (mm)	Diâmetro Externo (mm²)	Área Total (mm²)
	Fios	Cabos	Fios	Cabos	Fios	Cabos			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1,5	2,8	3,0	6,2	7,1	3,0	7,1	1,57	5,17	21,0
2,5	3,4	3,7	9,1	10,7	3,6	10,2	2,02	5,62	24,8
4	3,9	4,2	11,9	13,8	4,2	13,8	2,56	6,56	33,8
6	4,4	4,8	15,2	18,1	4,7	17,3	3,14	7,14	40,0
10	5,6	5,9	24,3	27,3	6,1	29,2	4,05	8,25	53,4
16	6,5	6,9	33,2	37,4	7,8	47,8	5,13	9,33	68,3
25	8,5		56,7		9,6	72,4	6,4	11,2	98,5
35	9,5		71		10,9	93,3	7,56	12,4	120,7
50	11,0		95,0		13,2	136,8	9,15	14,6	167,3
70	13,0		133		15,0	176,7	10,85	16,3	208,6
95	15,0		177		-	-	12,6	18,6	271,6
120	16,5		214		-	-	14,2	20,4	326,7
150	18,0		255		-	-	15,9	22,5	397,4
185	20,0		314		-	-	17,6	24,8	482,8
240	23,0		416		-	-	20,2	28,0	615,4
300	26,0		530		-	-	22,5	30,9	749,5
400	28,5		638		-	-	25,9	34,9	956,1
500	32,0		804		-	-	28,9	38,6	1169,6

Tabela 38 - Diâmetro e área total por bitola de condutor.

9.2 Características Gerais da Instalação dos Eletrodutos

Toda a tubulação enterrada deverá ser de PVC rígido, classe A, na bitola requerida pelo número de circuitos em cada trecho, adotando-se como bitola mínima a de $\phi 3/4"$.

Os eletrodutos de PVC rígido somente poderão ser emendados com a utilização de luvas apropriadas, atarraxadas ou aparafusadas em suas extremidades, nas quais deverão ser introduzidos até que suas extremidades façam contato. Deverão ser utilizados para conexão conectores, arruelas e buchas.

A junção de eletrodutos e/ou conexões deve sempre ser precedida de inspeção dos trechos a serem unidos, retirando-se quaisquer detritos aí encontrados. A junção deve ser feita de modo a permitir e manter permanentemente o alinhamento e estanqueidade.

Os eletrodutos devem ser instalados em linha reta, sempre que possível não devendo ser feita curva a quente nos eletrodutos rígidos, devendo ser usadas, quando necessárias, curvas pré-fabricadas. Estas curvas devem ser de padrão comercial e devem apresentar compatibilidade dimensional com o eletroduto e rosca utilizados (raio longo).

A tubulação não aparente deverá ser de PVC flexível.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

Todas as terminações de eletrodutos em quadros e caixas deverão utilizar acabamentos por buchas e arruelas fabricadas especificamente para o tipo de eletroduto em uso, sem deixar sobras de eletrodutos no interior das caixas ou painéis.

O critério de ocupação dos eletrodutos deverá atender as normas da ABNT.

10. Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Sistemas Prediais de Proteção contra Descargas Atmosféricas segundo a NBR 5419:2005, é um sistema completo destinado a proteger uma estrutura contra os efeitos das descargas atmosféricas. É composto de um sistema externo e de um sistema interno de proteção.

Sistema externo de proteção é o sistema que consiste em subsistema de captadores, subsistema de condutores de descida e subsistema de aterramento.

O nível de proteção, segundo a NBR 5419/2005-1, é feito de acordo com a classificação da Estrutura. Para construções de uso comum o nível de proteção estabelecido é o de nível III.

Conforme NBR 5419/2005-3 os componentes do subsistema de captação instalados na estrutura devem ser posicionados nos cantos salientes, pontas expostas e nas beiradas (especialmente no nível superior de qualquer fachada).

O tipo de SPDA utilizado no sistema de abastecimento de água da comunidade Aldeia Indígena Cigana Branca é o método das malhas com 15 metros de largura e comprimento. Para condutores horizontais deve ser feita fixação a cada 1 metro e para condutores verticais deve ser feita fixação a cada 1,5 metros.

A descida do captor até a malha de aterramento será feita com cabo de cobre nu, 35mm². O condutor utilizado para descida do SPDA será de 35mm², e a malha de aterramento será construída com condutores 50mm² conforme memória de cálculo em anexo ao projeto.



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

10.1 Aterramento

O dimensionamento de sistemas de aterramento de instalações elétricas seja residencial, comercial, industrial ou elementos da edificação devem estar conforme a NBR-5410/2004 e NBR-5419/2015, que recomenda a interligação dos seus diversos subsistemas, dentre os quais destacam-se:

- O neutro e condutores de proteção da rede de distribuição de energia;
- O aterramento do sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA;
- Aterramento das entradas de sinais para equipotencialização de equipamentos eletrônicos.
- Aterramento de estruturas metálicas do sistema elétrico ou ferragens diversas (painéis elétricos, ferragem estruturais, tubulações, tanques, escadas, racks metálicos etc.)

O aterramento deverá ser assegurado baixa resistividade, não ultrapassando a 10 ohms em qualquer época do ano, no entanto, caso detecte-se problemas provenientes de alta resistividade do sistema de aterramento, deve-se realizar melhorias no sistema. Obriga-se a empresa contratada apresentar laudo de aterramento juntamente com ART do engenheiro eletricista responsável para comprovação da resistência atingida pelo sistema de aterramento.

Um sistema de aterramento projetado e montado corretamente é um dos requisitos fundamentais para o bom funcionamento de um sistema elétrico, principalmente no que diz respeito a confiabilidade e segurança.

Esse sistema tem a função principal:

- Fazer com que a resistência de terra tenha valores os mínimos possíveis, para escoar as correntes de falta a terra;
- Fazer com que os potenciais produzidos pela passagem da corrente de falta, fiquem dentro dos limites de segurança, evitando danos a pessoas e animais;



MINISTÉRIO DA SAÚDE
SECRETARIA ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA
DISTRITO ESPECIAL DE SAÚDE INDÍGENA ALTO RIO SOLIMÕES

- Tornar os equipamentos de proteção mais sensíveis, fazendo com que as correntes de fuga a terra sejam isoladas rapidamente;
- Permitir um escoamento seguro das correntes de descarga atmosférica;
- Eliminar as cargas estáticas geradas nas carcaças dos equipamentos.
- Evitar choque elétrico neutralizando ou minimizando seu risco;

O sistema de aterramento utilizado é o esquema TN-S, no qual o condutor neutro e o condutor de proteção são distintos.

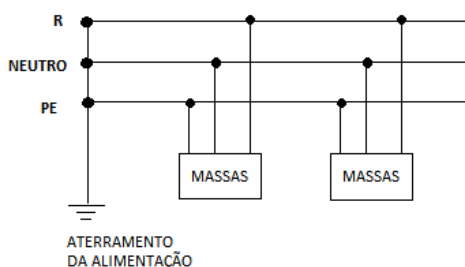


Figura 1 - Esquema de aterramento.