



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

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE (UBS) INDÍGENA - TIPO I

GERENCIAMENTO DE RISCO (SPDA)

CLIENTE:

SESAB

VOLUME

01/01

REVISÃO

00

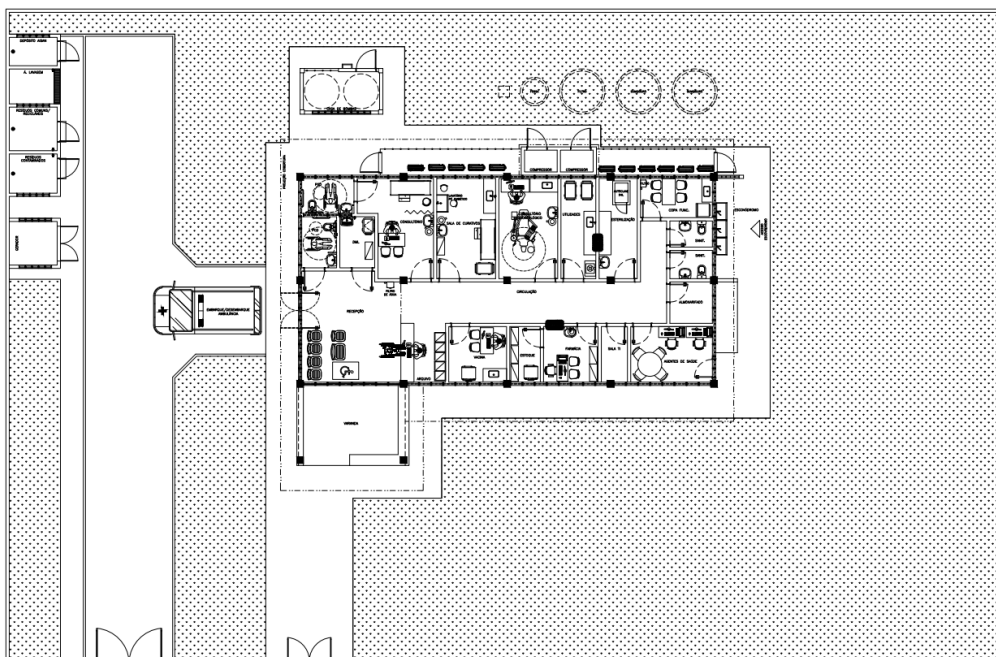
DATA

ABR/2025

SUMÁRIO

- A.1. RESUMO DE CARACTÉRÍSTICAS E FATORES VÁLIDOS (SEM PROTEÇÃO)
- A.2. DECISÃO DA NECESSIDADE DE PROTEÇÃO
- A.3. RESUMO DE CARACTÉRÍSTICAS E FATORES VÁLIDOS (COM PROTEÇÃO)
- A.4. ANÁLISE DA PROTEÇÃO PROJETADA
- A.5. MEMORIAL DE CÁLCULO DA INSTALAÇÃO DE SPDA
- A.6. SOLUÇÕES ADOTADAS

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE INDÍGENA - TIPO I



A.1. RESUMO DE CARACTERÍSTICAS E FATORES VÁLIDOS (SEM PROTEÇÃO)

Tabela A.1.1 - Características globais e ambientais da estrutura

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Densidade de descargas atmosféricas	Salvador (BA)	Ng	1,38	descargas/km²/ano
Dimensões da estrutura	Largura	W	21,00	m
	Comprimento	L	16,10	m
	Altura	H	7,70	m
Fator localização da estrutura	Cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	CD	0,50	-
SPDA existente na estrutura	Não protegida por SPDA	PB	1,00	-
Ligação equipotencial para descargas atmosféricas	III-IV	PEB	0,05	-
Blindagem espacial externa	Não, blindagem inexistente	KS1	1,00	-

Tabela A.1.2 - Características da linha de energia

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Seção da linha		Comprimento	LL	1000,00	m
Fator de instalação		Áereo	CI	1,00	-
Fator tipo de linha		linha de energia em AT (com transformador AT/B)	CT	0,20	-
Fator ambiental		Rural	CE	1,00	-
Blindagem da linha		Sem blindagem ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	Rs	-	-
Blindagem, aterramento e isolamento	Tipo de linha externa	Linha enterrada não blindada	CLD	1	-
	Conexão na entrada	Indefinida	CLI	1	-
Dimensões da estrutura adjacente		Largura	WJ	4,00	m
		Comprimento	LJ	4,00	m
		Altura	HJ	6,00	m
		Altura de saliência elevada, se existir	HPJ	0,00	m
Localização relativa da estrutura		Cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	CD	0,5	-
Tensão suportável dos sistemas internos		-	UW	1,5	kV
		Parâmetros resultantes	KS4	0,67	-
			PLD	1,00	-
			PLI	0,60	-

Tabela A.1.3 - Características da linha de sinal

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Seção da linha		Comprimento	LL	1000,00	m
Fator de instalação		Áereo	CI	1,00	-
Fator tipo de linha		Linha de sinal	CT	1,00	-
Fator ambiental		Rural	CE	1,00	-
Blindagem da linha		Sem blindagem ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	RS	-	-
Blindagem, aterramento e isolamento	Tipo de linha externa	Linha enterrada não blindada	CLD	1	-
	Conexão na entrada	Indefinida	CLI	1	-
Dimensões da estrutura adjacente		Largura	WJ	4,00	m
		Comprimento	LJ	4,00	m
		Altura	HJ	6,00	m
Fator localização da estrutura adjacente		cada por objetos da mesma altura ou mais baixos	CDJ	0,5	-
Tensão suportável dos sistemas internos		-	Uw	1,5	kV
		Parâmetros resultantes	KS4	0,67	-
			PLD	1,00	-
			PLI	0,50	-

Tabela A.1.4 - Fatores válidos para Z1 (Entrada Energia)

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso		Concreto	rt	0,010	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura		Sem medidas adicionais de proteção	PTA	0	Tabela B.1
Risco de explosão		Nenhum	rf	0,001	Tabela C.5
Risco de incêndio		Baixo			
Proteção contra incêndio		Extintores	rp	0,50	Tabela C.4
Blindagem espacial interna		Não, blindagem inexistente	KS2	1,00000	Equação (B.6)
L1: perda de vida humana	Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
	D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
	D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospital	LO	0,00	
Fator para pessoas na zona		Equação: $\frac{n_z}{n_t} \times \frac{t_z}{8760}$	-	0,04	-

Tabela A.1.5 - Fatores válidos para Z2 (Área Interna)

Parâmetros de entrada	Comentário		Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso	Concreto		rt	0,010	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura	Sem medidas adicionais de proteção		PTA	1	Tabela B.1
Risco de explosão	Nenhum		rf	0,001	Tabela C.5
Risco de incêndio	Baixo				
Proteção contra incêndio	Extintores		rp	0,50	Tabela C.4
Blindagem espacial interna	Não, blindagem inexistente		Ks2	1,00000	Equação (B.6)
L1: perda de vida humana	Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
	D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
	D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospital	LO	0,00	
Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_t} \times \frac{t_z}{8760}$		-	0,96	-

Tabela A.1.6 - Fatores válidos para 0

Parâmetros de entrada		Comentário		Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso		Concreto		rt	0,01000	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura		Sem medidas adicionais de proteção		PTA	1	Tabela B.1
Proteção contra choque - descarga atmosférica na linha		Nenhuma medida de proteção		PTU	1	Tabela B.6
Risco de explosão		Nenhum		rf	0,001	Tabela C.5
Risco de incêndio		Baixo				
Proteção contra incêndio		Extintores		rp	0,50	Tabela C.4
Blindagem espacial interna		Não, blindagem inexistente		KS2	1,00000	Equação (B.6)
Energia	Fiação interna	Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços		KS3	1,00	Tabela B.5
	DPS coordenados	Nenhum sistema de DPS coordenado		PSPD	1,00	Tabela B.3
Sinal	Fiação interna	Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços		KS3	1,00	Tabela B.5
	DPS coordenados	Nenhum sistema de DPS coordenado		PSPD	1,00	Tabela B.3
L1: perda de vida humana		Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
		D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
		D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
		D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospital	LO	0,00	
		Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_t} \times \frac{t_z}{8760}$		-	0,00

A.2. DECISÃO DA NECESSIDADE DE PROTEÇÃO

Tabela A.2.1 - Risco R1 para estrutura não protegida (valores x 10⁻⁵)

Tipo de danos	Símbolo	Z1	Z2	Z3	Estrutura
D1 Ferimentos devido a choque elétrico	RA	0,0000	0,0248	0,0000	0,025
	RU	0,0000	0,0000	0,0000	0,000
D2 Danos físicos	RB	0,0621	0,0621	0,0000	0,124
	RV	0,0821	0,0821	0,0000	0,164
D3 Falhas de sistemas eletroeletrônicos	Rc	0,0000	0,0000	0,0000	0,000
	RM	0,0000	0,0000	0,0000	0,000
	Rw	0,0000	0,0000	0,0000	0,000
	Rz	0,0000	0,0000	0,0000	0,000
Total		0,144	0,169	0,000	R1 = 0,313
Tolerável		R1 < RT: proteção contra descargas atmosféricas não é obrigatória			RT = 1

A.3. RESUMO DE CARACTERÍSTICAS E FATORES VÁLIDOS (COM PROTEÇÃO)

Tabela A.3.1 - Características globais e ambientais da estrutura

Parâmetros de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Densidade de descargas atmosféricas	Salvador (BA)	Ng	1,38	descargas/km ² /ano
Dimensões da estrutura	Largura	W	21,00	m
	Comprimento	L	16,10	m
	Altura	H	7,70	m
	Altura de saliência elevada, se existir	HP	0,00	m
Fator localização da estrutura	Cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	CD	0,50	-
SPDA existente na estrutura	Não protegida por SPDA	PB	1,00	-
Ligação equipotencial para descargas atmosféricas	III-IV	PEB	0,05	-
Blindagem espacial externa	Não, blindagem inexistente	KS1	1,00000	-

Tabela A.3.2 - Características da linha de energia

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Seção da linha		Comprimento	LL	1000,00	m
Fator de instalação		Áereo	CI	1,00	-
Fator tipo de linha		linha de energia em AT (com transformador AT/	CT	0,20	-
Fator ambiental		Rural	CE	1,00	-
Blindagem da linha		Sem blindagem ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	RS	-	-
Blindagem, aterramento e isolamento	Tipo de linha externa	Linha enterrada não blindada	CLD	1	-
	Conexão na entrada	Indefinida	CLI	1	-
Dimensões da estrutura adjacente		Largura	WJ	4,00	m
		Comprimento	LJ	4,00	m
		Altura	HJ	6,00	m
		Altura de saliência elevada, se existir	HPJ	0,00	m
Localização relativa da estrutura		Cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos	CD	0,5	-
Tensão suportável dos sistemas internos		-	Uw	1,5	kV
		Parâmetros resultantes	KS4	0,67	-
			PLD	1,00	-
			PLI	0,60	-

Tabela A.3.3 - Características da linha de sinal

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Unidade
Seção da linha		Comprimento	LL	1000,00	m
Fator de instalação		Áereo	CI	1,00	-
Fator tipo de linha		Linha de sinal	CT	1,00	-
Fator ambiental		Rural	CE	1,00	-
Blindagem da linha		Sem blindagem ou com blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	Rs	-	-
Blindagem, aterramento e isolamento	Tipo de linha externa	Linha enterrada não blindada	CLD	1	-
	Conexão na entrada	Indefinida	CLI	1	-
Dimensões da estrutura adjacente		Largura	WJ	4,00	m
		Comprimento	LJ	4,00	m
		Altura	HJ	6,00	m
		Altura de saliência elevada, se existir	HPJ	0,00	m
Fator localização da estrutura adjacente		cada por objetos da mesma altura ou mais ba	CDJ	0,5	-
Tensão suportável dos sistemas internos		-	Uw	1,5	kV
Parâmetros resultantes			KS4	0,67	-
			PLD	1,00	-
			PLI	0,50	-

Tabela A.3.4 - Fatores válidos para Z1 (Entrada Energia)

Parâmetros de entrada		Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso		Concreto	rt	0,010	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura		Sem medidas adicionais de proteção	PTA	1	Tabela B.1
Risco de explosão		Nenhum	rf	0,001	Tabela C.5
Risco de incêndio		Baixo			
Proteção contra incêndio		Extintores	rp	0,50	Tabela C.4
Blindagem espacial interna		Não, blindagem inexistente	Ks2	1,00000	Equação (B.6)
L1: perda de vida humana	Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
	D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
	D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospita	Lo	0,00	
Fator para pessoas na zona		Equação: $\frac{n_z}{n_r} \times \frac{t_z}{8760}$	-	0,04	-

Tabela A.3.5 - Fatores válidos para Z2 (Área Interna)

Parâmetros de entrada	Comentário		Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso	Concreto		rt	0,010	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura	Sem medidas adicionais de proteção		PTA	1	Tabela B.1
Risco de explosão	Nenhum		rf	0,001	Tabela C.5
Risco de incêndio	Baixo				
Proteção contra incêndio	Extintores		rp	0,50	Tabela C.4
Blindagem espacial interna	Não, blindagem inexistente		Ks2	1,00000	Equação (B.6)
L1: perda de vida humana	Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
	D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
	D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
	D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospitais	LO	0,00	
Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_i} \times \frac{t_z}{8760}$		-	0,96	-

Tabela A.3.6 - Fatores válidos para Z0

Parâmetros de entrada		Comentário		Símbolo	Valor	Referência
Superfície do piso		Concreto		rt	0,01000	Tabela C.3
Proteção contra choque - descarga atmosférica na estrutura		Sem medidas adicionais de proteção		PTA	1	Tabela B.1
Proteção contra choque - descarga atmosférica na linha		Nenhuma medida de proteção		PTU	1	Tabela B.6
Risco de explosão		Nenhum		rf	0,001	Tabela C.5
Risco de incêndio		Baixo				
Proteção contra incêndio		Extintores		rp	0,50	Tabela C.4
		Nenhuma providência				
		Nenhuma providência				
		Nenhuma providência				
		Nenhuma providência				
Blindagem espacial interna		Não, blindagem inexistente		KS2	1,00000	Equação (B.6)
Energia	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar grandes laços		KS3	0,20	Tabela B.5
	DPS coordenados	NP III-IV		PSPD	0,05	Tabela B.3
Sinal	Fiação interna	Cabo não blindado - preocupação no roteamento no sentido de evitar grandes laços		KS3	0,20	Tabela B.5
	DPS coordenados	NP III-IV		PSPD	0,05	Tabela B.3
L1: perda de vida humana		Perigo especial	Dificuldade de evacuação	hz	5	Tabela C.2
		D1: devido à tensão de toque e passo	Todos os tipos	LT	0,01	Tabela C.2
		D2: devido a danos físicos	Hospital	LF	0,10	
		D3: devido à falha de sistemas internos	Outras partes de hospital	LO	0,00	
			Fator para pessoas na zona	Equação: $\frac{n_z}{n_i} \times \frac{t_z}{8760}$	-	0,00
L2: perda inaceitável de serviço ao público		D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,00	Tabela C.8
		D3: devido à falha de sistemas internos	Não se aplica	LO	0,00	Tabela C.8
L3: perda de patrimônio cultural		D2: devido a danos físicos	Não se aplica	LF	0,10	Tabela C.9

A.4. ANÁLISE DA PROTEÇÃO PROJETADA

Tabela A.4.1 - Risco R1 para estrutura não protegida (valores x 10⁻⁵)

Tipo de danos	Símbolo	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Estrutura
D1 Ferimentos devido a choque elétrico	RA	0,001	0,025	0,000	0,026
	RU	-	-	0,000	0,000
D2 Danos físicos	RB	-	-	0,000	0,000
	RV	-	-	0,000	0,000
D3 Falhas de sistemas eletroeletrônicos	RC	-	-	0,000	0,000
	RM	-	-	0,000	0,000
	RW	-	-	0,000	0,000
	RZ	-	-	0,000	0,000
Total		0,001	0,025	0,000	R₁ = 0,026
Tolerável		R₁ < R_T: proteção contra descargas atmosféricas é eficaz			R_T = 1

A.5. MEMORIAL DE CÁLCULO DA INSTALAÇÃO DE SPDA

A.5.1. Proteções contra Descargas Atmosféricas a serem dimensionadas

DPS Cat. III-IV

A.6. SOLUÇÕES ADOTADAS

As soluções adotadas para proteger a **Unidade Básica de Saúde (UBS) Indígena - Tipo I**, contra descargas atmosféricas foram dimensionadas conforme as normas ABNT NBR 5419:2015, com proteções internas à edificação. Deste modo, dada a análise da proteção alocada, a instalação de SPDA externo não é necessária visto que foi possível alcançar o nível de risco considerado tolerável pela NBR 5419:2015 fazendo uso apenas de proteções internas contra surtos. Outrossim, é necessário garantir que tal sistema de proteção esteja com os parâmetros de dimensionamento de dispositivos de proteção contra surtos da instalação alinhados com o estipulado no item d) - 6.3.5.2.4 *Seleção dos DPS da ABNT NBR 5410:2004*.

Em síntese, serão utilizados dispositivos de proteção contra surtos (DPS) nos Quadro Terminais, com instalação conforme desenhos e esquema de conexão 2 da norma *ABNT NBR 5410:2004, item 6.3.5.2.2, Fig. 13*. Serão instalados um para cada fase na entrada de cada quadro, no mesmo trilho de montagem do disjuntor geral, protegidos por disjuntores individuais de retaguarda, conforme recomendações do fabricante. Os DPS serão classe I, nível de proteção $U_p = 1,5\text{kV}$ (máximo), corrente de descarga máxima de 50kA;

Além das proteções citadas acima, também serão adotadas providências para reduzir as consequências de incêndio, tais como o uso de **extintores**, conforme **Projeto de Combate a Incêndio**.