



- $P_{lit}$  → probabilidade de falha de sistemas internos devido a uma descarga atmosférica perto de uma linha de SINAL conectada dependendo das características da linha e dos equipamentos

$$P_{lit} \text{ para } U_{wt} = 1,0 \text{ kV} \rightarrow P_{lit} = 1,0$$

- $P_z$  → Probabilidade de Descarga perto da linha causar falha de sistemas internos de ENERGIA

$$P_z = P_{spd} \cdot P_{li} \cdot C_{li} = 0,05$$

- $P_{zt}$  → Probabilidade de Descarga perto da linha causar falha de sistemas internos de SINAL

$$P_{zt} = P_{spdt} \cdot P_{lit} \cdot C_{lit} = 0,05$$

## 2.5. Perdas

- L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente → Considerar
- L2 - Perda inaceitável de serviço ao público → Desprezar
- L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural → Desprezar
- L4 - Perda econômica → Desprezar
- Risco de Explosão / Hospitais → Não

### L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

- $L_t$  → Perda em uma estrutura devido a danos físicos →  $L_t = 0,01$
- D2 - Danos Físicos -  $L_f$  (Tabela C.2) → Outros,  $L_f = 0,1$
- $L_o$  → D3 - Falhas de sistemas internos (Tabela C.2) → Não Aplicável,  $L_o = 0$
- $L_a$  → Perda relacionada aos ferimentos a seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas à estrutura)

$$L_a = r_t \cdot L_t \cdot \left(\frac{nz}{nt}\right) \cdot \left(\frac{tz}{8760}\right) = 3,62 \cdot 10^{-6}$$

- $L_u$  → Perda relacionada a ferimentos de seres vivos por choque elétrico (descargas atmosféricas na linha)

$$L_u = L_a = 3,62 \cdot 10^{-6}$$

- $L_e$  → perdas adicionais



$$Le = 1,0 \cdot \left( \frac{te}{8760} \right) = 0$$

- $Lb \rightarrow$  Perda em uma estrutura relacionada a danos físicos (descargas atmosféricas à estrutura)

$$Lb = rp \cdot rf \cdot hz \cdot Lf \cdot \left( \frac{nz}{nt} \right) \cdot \left( \frac{tz}{8760} \right) = 3,62 \cdot 10^{-5}$$

- $Lv \rightarrow$  Perda em uma estrutura devido a danos físicos (descargas atmosféricas na linha)

$$Lv = Lb = 3,62 \cdot 10^{-5}$$

- $Lc \rightarrow$  Perda relacionada à falha dos sistemas internos (descargas atmosféricas à estrutura)

$$Lc = Lo \cdot \left( \frac{nz}{nt} \right) \cdot \left( \frac{tz}{8760} \right) = 0$$

- $Lm Lw Lz:$

$$Lm = Lw = Lz = Lc = 0$$

## 2.6. Cálculo do Risco R1 da Zona de proteção da FNDE

Os componentes de risco que devem ser avaliados conforme a NBR 5419:2015 estão devidamente identificados na Tabela 6. Para as componentes abaixo, quando o mesmo estiver acompanhado da letra  $t$ , significa que o componente se refere a uma linha de sinal, e para os demais a aplicação é para uma linha de energia.



Tabela 6 – Componentes de risco

Sigla	Descrição do componente de risco
Ra	Ferimentos a seres vivos – descarga atmosférica na estrutura
Rb	Danos físicos na estrutura – descarga atmosférica na estrutura
Rc	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica na estrutura
Rm	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica perto da estrutura
Ru	Ferimentos a seres vivos – descarga atmosférica na linha conectada
Rv	Danos físicos na estrutura – descarga atmosférica na linha conectada
Rw	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica na linha conectada
Rz	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica perto da linha
R1	Total do risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) Limite de tolerância: $1.10^{-5}$
R2	Risco de perda de serviço ao público em uma estrutura

- Ra → Ferimentos a seres vivos – descarga atmosférica na estrutura

$$Ra = Nd \cdot Pa \cdot La = 4,87 \cdot 10^{-8}$$

- Rb → Danos físicos na estrutura – descarga atmosférica na estrutura

$$Rb = Nd \cdot Pb \cdot Lb = 4,87 \cdot 10^{-7}$$

- Ru → Falha dos sistemas internos de energia – descarga atmosférica perto da estrutura

$$Ru = (Nl + Ndj) \cdot Pu \cdot Lu = 1,37 \cdot 10^{-7}$$

- Rut → Falha dos sistemas internos de sinal – descarga atmosférica perto da estrutura

$$Rut = (Nlt + Ndj1) \cdot Put \cdot Lu = 1,37 \cdot 10^{-7}$$

- Rv → Danos físicos na estrutura – descarga atmosférica na linha de energia conectada

$$Rv = (Nl + Ndj) \cdot Pv \cdot Lv = 1,37 \cdot 10^{-6}$$



- $R_{vt}$  → Danos físicos na estrutura – descarga atmosférica na linha de sinal conectada

$$R_{vt} = (N_{lt} + N_{dj1}) \cdot P_{vt} \cdot L_v = 1,37 \cdot 10^{-6}$$

- $R_1$  → total do risco  $R_1$

$$R_1 = R_a + R_b + R_c + R_m + R_u + R_{ut} + R_v + R_{vt} + R_w + R_{wt} + R_z + R_{zt}$$

$$R_1 = 3,56 \cdot 10^{-6}$$





### 3. SELEÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO

As medidas de proteção selecionadas para o projeto de SPDA para o projeto padrão FNDE Creche Pré-Escola Tipo 1 se mostraram adequadas, pois reduziram R<sub>1</sub>, único a ser considerado, ao valor tolerável (abaixo de  $1,0 \cdot 10^{-5}$ ).

#### 3.1. Risco Total

O risco total para a zona de proteção do projeto padrão FNDE Creche Pré-Escola Tipo 1 é a avaliação conjunta de todos os riscos, neste projeto específico somente o risco R<sub>1</sub> (risco de perda de vida humana e ferimentos permanentes, conforme seção **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). A estrutura estará protegida se a soma do valor destes riscos calculados apresentarem valor inferior a cada limite tolerável. Quanto menor o risco, maior será o nível de proteção da edificação.

➤ Medidas de proteção necessárias:

- SPDA classe IV, e
- DPS classe III-IV.

➤ Estrutura Protegida:

$$R_1 \leq R_{T1}$$

$$R_1 = 0,362 \cdot 10^{-5} \leq 1 \cdot 10^{-5} = R_{T1}$$

Como o risco R<sub>1</sub> estará dentro dos limites de tolerância, com a adoção das medidas descritas neste projeto com um SPDA classe IV com DPS classe III-IV, a estrutura será considerada protegida contra descargas atmosféricas.



#### 4. CARACTERÍSTICAS DO SPDA CALCULADO

- ✓ Nível de Proteção (ou classe de proteção) adotada: Classe IV
- ✓ Método de captação utilizado: Ângulo de proteção

##### 4.1. Cálculo do Número de descidas [N]

- Perímetro = 273 m.
- Nível de Proteção IV: Espaçamento médio entre as descidas = 20m
- Número escolhido para a quantidade de descidas N = 14 descidas.

Para o subsistema de descida, a norma NBR 5419-3:2015, tabela 4, determina que um SPDA classe IV tenha a distância máxima de 20 metros entre as descidas, com uma flexibilização limite de +20% entre descidas (máximo de 24 metros).

Conforme a NBR 5419-3:2015, item 5.3.3: "Um condutor de descida deve ser instalado, preferencialmente, em cada canto saliente da estrutura, além dos demais condutores impostos pela distância de segurança calculada." Para atender este item, o posicionamento dos condutores de descida foi definido priorizando os cantos salientes da edificação.

##### 4.2. Cálculo do comprimento do condutor de aterramento

A topologia adotada para o subsistema de aterramento do projeto padrão FNDE Creche Pré-Escola Tipo 1 é um anel de cabo de cobre nu 50 mm<sup>2</sup> (7 fios) enterrado à 50 cm de profundidade em vala distante de 1,0 m das paredes externas da edificação. Ao pé de cada descida deve ser cravada uma haste de 5/8" x 2,40 m e conectada ao cabo de aterramento utilizando conector de bronze para uma haste e dois cabos. O local de conexão cabos/haste deve ser protegido por caixa de inspeção de solo 300 x 300 mm. Os detalhes executivos são indicados nas pranchas de projeto.

O subsistema de aterramento proposto atende ao comprimento mínimo exigido pela ABNT NBR 5419-3:2015, que indica que o raio médio da área abrangida pelo aterramento para SPDA classe III e IV seja de no mínimo 5,0 m. O raio médio da área abrangida pelo aterramento proposto é de 25,8 m.



#### 4.3. Tipo e localização do DPS

O DPS deve ser instalado junto à entrada de energia da edificação. Deve ser tetrapolar (para entrada de energia trifásica) do Tipo (classe) I/II, ou seja, para forma de onda de corrente 8/20  $\mu$ s e 10/350  $\mu$ s.

A tensão nominal dos DPS deverá ser a tensão fase-terra do sistema. Caso a tensão do sistema elétrico no local for 220/127 V, a tensão fase-terra considerada é 127V e a tensão nominal dos DPS deve ser 175 V. Caso a tensão do sistema elétrico no local for 380/220 V, a tensão fase-terra considerada é 220 V e a tensão nominal dos DPS deve ser 275V. A tensão máxima de operação dos DPS é maior que a tensão nominal da rede para compensar sobretensões temporárias existentes em qualquer sistema elétrico.

A interligação entre os DPS e a barra de aterramento deve ser retilíneas e o mais curta possível, não excedendo o comprimento de 0,5 m. As especificações do DPS são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Especificação do DPS classe II

Local	Tipo do DPS (Classe)	Polos	Tensão Nominal (Vn)	Iimp	In	I <sub>max</sub>
Entrada de energia	I/II	4P	175 V ou 275 V	12,5 kA	30 kA	60 kA

O Nível de Proteção (Up) dos DPS deve ser menor que o nível de suportabilidade das instalações a que estão protegendo. O nível de suportabilidade considerado para o presente projeto é de 1kV.

As linhas de sinal que adentram a estrutura devem receber proteção através de DPS específico levando em consideração a suportabilidade do sistema e a máxima corrente de descarga de 25 kA. As informações referentes a estes sistemas devem ser fornecidas pelo fornecedor do serviço de sinal.

JOSE ERIVELTO  
FERREIRA  
MARTINS:2412758  
2391

Assinado de forma digital  
por JOSE ERIVELTO  
FERREIRA  
MARTINS:24127582391  
Dados: 2025.02.14 09:37:31  
-03'00'



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação



# PROJETO ELÉTRICA REDE 380V-220V

## MEMORIAL DE CÁLCULO



**PROJETO CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 1**



## SUMÁRIO



1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
2. QUADROS DE CARGAS .....	16
3. RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO .....	32



## 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

### Alimentação elétrica

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1 (Pavimento)	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	380/220 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	0.40

### Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

### AL1 (Pavimento)

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Bombas de Recalque	6.63	75.00	4.97
Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (Não residencial)	101.75	40.00	40.70
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	39.47	100.00	39.47
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	39.11	65.34	25.55
Uso Específico	6.33	100.00	6.33
<b>TOTAL</b>			<b>117.03</b>



### Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na parede do muro localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado no primeiro pavimento da residência.

Quadro	Proteção (A)	Seção (mm <sup>2</sup> )
QM1 (Pavimento)	125.00	150



### Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	Proteção (A)
QD1 (Pavimento)	16.00
QD2 (Pavimento)	70.00
QD3 (Pavimento)	25.00
QD4 (Pavimento)	10.00
QD5 (Pavimento)	30.00
QD6 (Pavimento)	63.00
QD7 (Pavimento)	63.00
QGBT1 (Pavimento)	125.00

### Queda de tensão

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tensão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a tabela abaixo:



**Queda de tensão admissível (CA)**

Total (%)	10
Alimentação (%)	7
Iluminação (%)	7
Força (%)	7
Controle (%)	3



**Queda de tensão admissível (CC)**

Total (%)	10
Alimentação (%)	5
Iluminação (%)	5
Força (%)	5
Controle (%)	3

**Temperatura ambiente**

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

Ambiente (°C)	30
Solo (°C)	20



### Pontos elétricos

#### Composição e tabelas de cargas

Para o projeto em questão foram consideradas as seguintes potências unitárias e respectivos fatores de potência:

#### Pontos de força

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	48
Potência total (W)	4800
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 20 A - alta
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 20 A - média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9



Peça	Pontos de comando e força - Interruptor paralelo e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	14
Potência total (W)	1400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 30000BTU
Potência unitária (W)	2900
Número de pontos atendidos	11
Potência total (W)	31900
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - alta
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	46
Potência total (W)	4600
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando e força - Interruptor simples e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	27



Potência total (W)	2700
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso específico - Chuveiro 5000 W
Potência unitária (W)	5000
Número de pontos atendidos	13
Potência total (W)	65000
Fator de potência	0.9



Peça	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 9000BTU
Potência unitária (W)	815
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	1630
Fator de potência	0.9

Peça	Tomada - uso específico - Bomba recalque - 3cv trifásico
Potência unitária (W)	2200
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	4400
Fator de potência	0.8

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa
Potência unitária (W)	100



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação

Número de pontos atendidos	11
Potência total (W)	1100
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - média.
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	8
Potência total (W)	1600
Fator de potência	0.9



Peça	Pontos de força - Uso específico - Torneira elétrica.
Potência unitária (W)	5000
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	30000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 1000 W - baixa
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - piso
------	--



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação

Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9



Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 600 W - média
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	7
Potência total (W)	4200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 1000 W - média
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 2000 W - média
Potência unitária (W)	2000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	2000
Fator de potência	0.9



Peça	Pontos de força - Uso específico - Microondas 1500w - média
Potência unitária (W)	1500
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	3000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 22000BTU
Potência unitária (W)	1990
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1990
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando e força - Interruptor simples 2 teclas e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	7
Potência total (W)	700
Fator de potência	0.9



Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - baixa.
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	1200
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando e força - Interruptor simples e paralelo 2 teclas e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9

### Pontos de luz

Peça	Ponto de luz - 60W.
Potência unitária (W)	60
Número de pontos atendidos	151
Potência total (W)	9060
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 0W.
Potência unitária (W)	0



Número de pontos atendidos	45
Potência total (W)	0
Fator de potência	1.0



Peça	Ponto de luz - 80W.
Potência unitária (W)	80
Número de pontos atendidos	3
Potência total (W)	240
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 20W.
Potência unitária (W)	20
Número de pontos atendidos	13
Potência total (W)	260
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 35 W. (parede)
Potência unitária (W)	35
Número de pontos atendidos	16
Potência total (W)	560
Fator de potência	1.0



Peça	Ponto de luz - 80W (piso)
Potência unitária (W)	80
Número de pontos atendidos	9
Potência total (W)	720
Fator de potência	1.0



Peça	Ponto de luz - 160 W
Potência unitária (W)	160
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	320
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 250 W (piso)
Potência unitária (W)	250
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	250
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 15 W (parede)
Potência unitária (W)	15
Número de pontos atendidos	35



Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação

Potência total (W)	525
Fator de potência	1.0



Peça	Ponto de luz - Exaustor
Potência unitária (W)	50
Número de pontos atendidos	5
Potência total (W)	250
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 160 W (parede)
Potência unitária (W)	160
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	160
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 24 W (parede)
Potência unitária (W)	24
Número de pontos atendidos	4
Potência total (W)	96
Fator de potência	1.0



## 2. QUADROS DE CARGAS

### Quadro de Cargas: QD1 (Pavimento)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm <sup>2</sup> )	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
1	Iluminação	F+N+T	B1	220 V	960	960	S		960		1.00	0.70	6.2	4.4	1.5	17.5	10	1.72	2.93	OK
2	iluminação	F+N+T	B1	220 V	1288	1288	S		1288		1.00	0.70	8.4	5.9	1.5	17.5	10	0.84	2.05	OK
3	Iluminação	F+N+T	B1	220 V	1020	1020	R	1020			1.00	0.70	6.6	4.6	1.5	17.5	10	0.83	2.04	OK
4	Iluminação	F+N+T	B1	220 V	994	994	T			994	1.00	0.70	6.5	4.5	1.5	17.5	10	1.31	2.52	OK
5	Iluminação Pátio Coberto	F+N+T	B1	220 V	860	860	T			860	1.00	0.70	5.6	3.9	1.5	17.5	10	1.95	3.17	OK
6	Iluminação Externa	F+N+T	B1	220 V	1025	1025	R	1025			1.00	0.65	7.2	4.7	1.5	17.5	10	1.65	2.86	OK
7	Iluminação Externa	F+N	B1	220 V	520	520	T			520	1.00	0.70	3.4	2.4	1.5	17.5	10	1.29	2.50	OK
8	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.00	1.00	0.0	0.0	1.5	17.5	10	0.00	0.00	OK
9	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.00	1.00	0.0	0.0	1.5	17.5	10	0.00	0.00	OK
10	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.00	1.00	0.0	0.0	1.5	17.5	10	0.00	0.00	OK
TOTAL					6667	6667	R+S+T	2045	2248	2374										

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE

SBS Q.2 Bloco F Edifício FNDE – 70.070-929 – Brasília, DF

Site: [www.fnde.gov.br](http://www.fnde.gov.br)





**Quadro de Cargas: QD2 (Pavimento)**

Circuit o	Descrição	Esquem a	Métod o	Tensã o	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FC T	FC A	In' l	Ip	Seçã o	lc	Dis j	dV par c	dV tota l	Statu s
			de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(%)	(%)	
11	TUGs	F+N+T	B1	220 V	1222	1100	S		1100		1.0 0	0.7 0	7.9	5.6	2.5	24. 0	10	1.25	2.38	OK
12	TUGs	F+N+T	B1	220 V	1222	1100	R	1100			1.0 0	0.7 0	7.9	5.6	2.5	24. 0	10	1.17	2.31	OK
13	TUGs	F+N+T	B1	220 V	778	700	R	700			1.0 0	0.7 0	5.1	3.5	2.5	24. 0	10	0.48	1.61	OK
14	TUGs	F+N+T	B1	220 V	1333	1200	R	1200			1.0 0	0.7 0	8.7	6.1	2.5	24. 0	10	0.96	2.09	OK
15	TUGs	F+N+T	B1	220 V	1111	1000	S		1000		1.0 0	0.7 0	7.2	5.1	2.5	24. 0	10	0.46	1.59	OK
16	TUGs	F+N+T	B1	220 V	1667	1500	R	1500			1.0 0	0.7 0	10. 8	7.6	2.5	24. 0	10	0.84	1.97	OK
17	TUGs	F+N+T	B1	220 V	1556	1400	R	1400			1.0 0	0.7 0	10. 1	7.1	2.5	24. 0	10	0.77	1.90	OK
18	AC Infantil 1-1	F+N+T	B1	220 V	3222	2900	T			2900	1.0 0	0.7 0	20. 9	14. 6	2.5	24. 0	16	3.09	4.22	OK





Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FC T	FC A	In'	Ip	Seção	Ic	Disj	dV par c	dV total	Status
19	AC Infantil 1-2	F+N+T	B1	220 V	3222	2900	R	2900			1.00	0.70	20.9	14.6	2.5	24.0	16	2.89	4.02	OK
20	Torneira Ele - Fraldário 01	F+N+T	B1	220 V	5556	5000	T			5000	1.00	0.75	33.7	25.3	10	57.0	32	1.36	2.50	OK
21	Torneira Ele - Fraldário 01	F+N+T	B1	220 V	5556	5000	S		5000		1.00	0.75	33.7	25.3	10	57.0	32	1.23	2.36	OK
22	Torneira Ele - Fraldário 02	F+N+T	B1	220 V	5556	5000	T			5000	1.00	0.75	33.7	25.3	10	57.0	32	1.10	2.23	OK
23	Torneira Ele - Fraldário 02	F+N+T	B1	220 V	5556	5000	S		5000		1.00	0.75	33.7	25.3	10	57.0	32	1.23	2.36	OK
24	Chuveiro - Fraldário 01	F+N+T	B1	220 V	5263	5000	T			5000	1.00	0.70	34.2	23.9	6	41.0	25	2.16	3.29	OK

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE

SBS Q.2 Bloco F Edifício FNDE – 70.070-929 – Brasília, DF

Site: [www.fnde.gov.br](http://www.fnde.gov.br)





Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FC T	FC A	In'	Ip	Seção	Ic	Disj	dV par c	dV total	Status
25	Chuveiro - Fraldário 02	F+N+T	B1	220 V	5263	5000	S		5000		1.00	0.70	34.2	23.9	6	41.0	25	2.03	3.16	OK
26	Microondas	F+N+T	B1	220 V	1667	1500	S		1500		1.00	0.70	10.8	7.6	2.5	24.0	10	1.19	2.32	OK
27	AC Direção	F+N+T	B1	220 V	906	815	R	815			1.00	0.70	5.9	4.1	2.5	24.0	10	0.69	1.82	OK
28	AC Sala Prof.	F+N+T	B1	220 V	2211	1990	R	1990			1.00	0.70	14.4	10.1	2.5	24.0	16	1.40	2.53	OK
29	AC Secretaria	F+N+T	B1	220 V	906	815	R	815			1.00	0.70	5.9	4.1	2.5	24.0	10	0.57	1.70	OK
30	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.00	1.00	0.0	0.0	1.5	17.5	10	0.00	0.00	OK
31	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.00	1.00	0.0	0.0	1.5	17.5	10	0.00	0.00	OK
TOTAL					53771	48920	R+S+T	12420	18600	17900										

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE  
SBS Q.2 Bloco F Edifício FNDE – 70.070-929 – Brasília, DF  
Site: www.fnde.gov.br





**Quadro de Cargas: QD3 (Pavimento)**

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FC T	FC A	In'	Ip	Seção	Ic	Disj	dV par c	dV tota l	Statu s
			de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(%)	(%)	
32	Iluminação de Emergência	F+N+T	B1	220 V	315	315	S		315		1.00	0.70	2.0	1.4	1.5	17.5	10	0.17	1.60	OK
33	Iluminação de Emergência	F+N+T	B1	220 V	195	195	R	195			1.00	0.65	1.4	0.9	1.5	17.5	10	0.62	2.06	OK
34	TUGs	F+N+T	B1	220 V	556	500	R	500			1.00	0.70	3.6	2.5	2.5	24.0	10	0.20	1.63	OK
35	TUGs	F+N+T	B1	220 V	1111	1000	R	1000			1.00	0.70	7.2	5.1	2.5	24.0	10	0.42	1.85	OK
36	Máquina Secar e Lavar Roupa	F+N+T	B1	220 V	3000	2700	R	2700			1.00	0.70	19.5	13.6	2.5	24.0	16	1.38	2.81	OK
37	Chuveiro Sanit. Masculino	F+N+T	B1	220 V	5263	5000	S		5000		1.00	0.70	34.2	23.9	6	41.0	25	0.83	2.27	OK

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE

SBS Q.2 Bloco F Edifício FNDE – 70.070-929 – Brasília, DF

Site: www.fnde.gov.br





Ministério da Educação  
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação  
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP  
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

**FNDE**  
Fundo Nacional  
de Desenvolvimento  
da Educação

Circuit o	Descrição	Esquem a	Métod o	Tensã o	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FC T	FC A	In'	Ip	Seçã o	Ic	Dis j	dV par c	dV tota l	Statu s
38	Chuveiro Sanit. Feminino	F+N+T	B1	220 V	5263	5000	T			500 0	1.0 0	0.70	34. 2	23. 9	6	41. 0	25	1.17	2.60	OK
39	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.0 0	1.00	0.0	0.0	1.5	17. 5	10	0.00	0.00	OK
40	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.0 0	1.00	0.0	0.0	1.5	17. 5	10	0.00	0.00	OK
TOTAL					1570 3	1471 0	R+S+ T	439 5	531 5	500 0										

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE

SBS Q.2 Bloco F Edifício FNDE – 70.070-929 – Brasília, DF

Site: [www.fnde.gov.br](http://www.fnde.gov.br)





**Quadro de Cargas: QD4 (Pavimento)**

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total. (VA)	Pot. total. (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	FCT	FCA	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm <sup>2</sup> )	Ic (A)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)	Status
41	Bomba de Recalque	3F+T	B1	380 V	3313	2200	R+S+T	733	733	733	1.00	1.00	5.0	5.0	6	36.0	10	0.04	3.24	OK
42	Bomba de Recalque	3F+T	B1	380 V	3313	2200	R+S+T	733	733	733	1.00	1.00	5.0	5.0	6	36.0	10	0.03	3.23	OK
43	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.00	1.00	0.0	0.0	1.5	17.5	10	0.00	0.00	OK
44	Reserva	F+N+T	B1	220 V	0	0	R				1.00	1.00	0.0	0.0	1.5	17.5	10	0.00	0.00	OK
90	Iluminação	F+N	B1	220 V	60	60	R	60			1.00	1.00	0.3	0.3	1.5	17.5	10	0.04	3.24	OK
TOTAL					6687	4460	R+S+T	1527	1467	1467										





**Quadro de Cargas: QD5 (Pavimento)**

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FC T	FC A	In'	Ip	Seção	Ic	Disj	dV par c	dV tota l	Statu s
			de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm <sup>2</sup> )	(A)	(A)	(%)	(%)	
45	TUGs Cozinha	F+N+T	B1	220 V	1000	900	S		900		1.00	0.70	6.5	4.5	2.5	24.0	10	0.68	2.32	OK
46	TUGs Cozinha	F+N+T	B1	220 V	1111	1000	R	1000			1.00	0.70	7.2	5.1	2.5	24.0	10	0.63	2.27	OK
47	TUGs Cozinha	F+N+T	B1	220 V	1111	1000	R	1000			1.00	0.70	7.2	5.1	2.5	24.0	10	0.48	2.13	OK
48	TUGs Cozinha	F+N+T	B1	220 V	889	800	R	800			1.00	0.70	5.8	4.0	2.5	24.0	10	0.68	2.32	OK
49	TUGs Cozinha	F+N+T	B1	220 V	1333	1200	R	1200			1.00	0.70	8.7	6.1	4	32.0	10	0.57	2.22	OK
50	TUGs Cozinha	F+N+T	B1	220 V	1111	1000	T			1000	1.00	0.70	7.2	5.1	2.5	24.0	10	0.64	2.29	OK
51	Microondas Cozinha	F+N+T	B1	220 V	1667	1500	R	1500			1.00	0.70	10.8	7.6	2.5	24.0	10	0.75	2.39	OK
52	Torneira ELE Cozinha	F+N+T	B1	220 V	5556	5000	T			5000	1.00	0.70	36.1	25.3	10	57.0	32	0.57	2.21	OK

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE

SBS Q.2 Bloco F Edifício FNDE – 70.070-929 – Brasília, DF

Site: www.fnde.gov.br

