

MEMORIAL DE CÁLCULO

Empreendimento: Projeto Elétrico do 2º Pavimento no prédio da Prefeitura Municipal, localizado na Avenida Prateado em Moeda – MG.

1 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA

1.1 - ENGENHEIRO CIVIL SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES: (Previsão de uma vista a obra por semana) 2h x 3 semanas = 6 horas

1.2 - ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES: (Previsão de 20 horas semanais) 20h x 3 semanas = 60 horas

2- INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1 - CÁLCULO DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

- SALA 01 (área = 21,7m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (6,98 \times 2) + (3,11 \times 2) = 20,18 \text{ m}$$

$$NT = 20,18 / 5 = 4,04 \Rightarrow \text{mínimo de 4 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 8 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

LEGENDA	
P	perímetro
NT	número de tomadas
I	iluminação

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 21,7 - 6 = 15,7 \Rightarrow 15,7 / 4 = 3,92 \Rightarrow 3,92 * 60 = 235,5 \Rightarrow 235,5 + 100 = 335,5VA$$

Transformando VA E Watts;

$$100VA = 70 \text{ Watts, logo } 335,5VA = 234,85 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 234,85 / (4 * 18) = 3,26$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos grupos pares maior que o mínimo exigido pela NBR 5410, ficando com 4 luminárias.

Tabela 01 – materiais elétricos – sala 01

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	4	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	6	un
3	Tomadas 10A	8	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	4	un
5	Interruptor simples (módulo)	2	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	7,3	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	10,3	m
8	Cabo flexível de 4 mm	35	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	25	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- SALA 02 (área = 16,40m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (6,98 \times 2) + (2,35 \times 2) = 18,66 \text{ m}$$

$$NT = 18,66/5 = 3,73 \Rightarrow \text{mínimo de 4 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 4 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 16,4 - 6 = 10,4 \Rightarrow 10,4/4 = 2,6 \Rightarrow 2,6 \times 60 = 156 \Rightarrow 156 + 100 = 256 \text{ VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100 \text{ VA} = 70 \text{ Watts, logo } 256 \text{ VA} = 179,2 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 179,2 / (4 \times 18) = 2,48$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 3 luminárias maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 02 – materiais elétricos – sala 02

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	4	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	1	un
3	Tomadas 10A	4	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	2	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	11	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	2	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	30	m

9	Cabo flexível de 1,5 mm	15	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un
Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.			

- SALA 03 (área = 13,26m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (564 \cdot 2) + (2,35 \cdot 2) = 15,98 \text{ m}$$

$$NT = 15,98 / 5 = 3,2 \Rightarrow \text{mínimo de 4 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 4 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 13,26 - 6 = 7,26 \Rightarrow 7,26 / 4 = 1,8 \Rightarrow 1,8 \cdot 60 = 108 \Rightarrow 108 + 100 = 208 \text{ VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100 \text{ VA} = 70 \text{ Watts, logo } 208 \text{ VA} = 145,6 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 145,6 / (4 \cdot 18) = 2,02$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 2 luminárias igual ao mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 03 – materiais elétricos – sala 03

Tel. (31) 9 9857-2655 / (32) 9 9997-1271

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	4	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	1	un
3	Tomadas 10A	4	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	2	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	11	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	2	m
8	Cabo flexível de 6 mm	30	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	15	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- SALA 04 (área = 18,20m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (5,60 \times 2) + (3,25 \times 2) = 17,7 \text{ m}$$

$$NT = 17,7 / 5 = 3,54 \Rightarrow \text{mínimo de 4 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 6 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 18,20 - 6 = 12,20 \Rightarrow 12,20 / 4 = 3,05 \Rightarrow 3,05 \times 60 = 183 \Rightarrow 183 + 100 = 283 \text{VA}$$

Transformando VA E Watts;

100VA= 70 Watts, logo 283VA = 198,1 Watts

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas => $198,1 / (4 \times 18) = 2,75$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 3 luminárias maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 04 – materiais elétricos – sala 04

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	7	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	6	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	3	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	11	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	40	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	20	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- JURÍDICO (área = 27,27m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (4,30 \times 2) + (6,30 \times 2) = 21,2 \text{ m}$$

$$NT = 21,2 / 5 = 4,25 \Rightarrow \text{mínimo de 5 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 8 tomadas.

Tel. (31) 9 9857-2655 / (32) 9 9997-1271

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 27,27 - 6 = 21,27 \Rightarrow 21,27 / 4 = 5,31 \Rightarrow 5,31 * 60 = 318,6 \Rightarrow 318,6 + 100 = 418,6 \text{VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100\text{VA} = 70 \text{ Watts, logo } 418,6\text{VA} = 293,02 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 293,02 / (4 * 18) = 4,06$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 4 luminárias igual ao mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 05 – materiais elétricos – Jurídico

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	5	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	4	un
3	Tomadas 10A	8	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	4	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	10	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	8,6	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	50	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	30	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un
Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.			

- COPA (área = 26,94m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (9,29 \times 2) + (2,9 \times 2) = 21,2 \text{ m}$$

$$NT = 24,38 / 5 = 4,87 \Rightarrow \text{mínimo de 5 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 8 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 26,94 - 6 = 20,94 \Rightarrow 20,94 / 4 = 5,23 \Rightarrow 5,23 \times 60 = 313,8 \Rightarrow 313,8 + 100 = 413,8 \text{ VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100 \text{ VA} = 70 \text{ Watts, logo } 413,8 \text{ VA} = 289,66 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 289,66 / (4 \times 18) = 4,02$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 4 luminárias igual ao mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 06 – materiais elétricos – Copa

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	9	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	8	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 32w	4	un
5	Interruptor simples (módulo)	2	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	10	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 6 mm	49	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	30	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un
Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.			

- MARKETING (área = 7,87m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (2,35 \times 2) + (2,9 \times 2) = 11,4 \text{ m}$$

$$NT = 11,4 / 5 = 2,28 \Rightarrow \text{mínimo de 3 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 3 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 7,87 - 6 = 1,87 \Rightarrow 1,87 / 4 = 0,47 \Rightarrow 0,47 \times 60 = 28,2 \Rightarrow 28,2 + 100 = 128,2 \text{VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100 \text{VA} = 70 \text{ Watts, logo } 128,2 \text{VA} = 89,74 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 89,74 / (4 \times 18) = 1,2$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 1 luminária que é pouco menor que o mínimo exigido (levando em conta o tamanho da janela que é superior o exigido pela norma) pela NBR 5410.

Tabela 07 – materiais elétricos – Marketing

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	3	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	1	un
3	Tomadas 10A	3	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	1	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	7	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	2	m
8	Cabo flexível de 6 mm	25	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	15	m

10	Fita isolante de 5 m	1	un
Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.			

- DEPÓSITO 01 (área = 5,97m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (2,74 \cdot 2) + (2,18 \cdot 2) = 9,84 \text{ m}$$

$$NT = 9,84 / 5 = 1,96 \Rightarrow \text{mínimo de 2 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 2 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 5,97, \text{ a área é menor que a mínima, logo adotaremos 100 VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100VA = 70 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 70 / (4 \cdot 18) = 0,97$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 1 luminária que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 08 – materiais elétricos – Depósito 01

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	2	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	1	un
3	Tomadas 10A	2	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	1	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	4	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	2	m
8	Cabo flexível de 4 mm	20	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	10	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- CPD (área = 4,14m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = (1,9 \times 2) + (2,18 \times 2) = 8,16 \text{ m}$$

$$NT = 8,16 / 5 = 1,63 \Rightarrow \text{mínimo de 2 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 4 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 4,14, \text{ a área é menor que a mínima, logo adotaremos 100 VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100VA = 70 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas => $70 / (4 \cdot 18) = 0,97$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 1 luminária que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 09 – materiais elétricos – CPD

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	2	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	1	un
3	Tomadas 10A	4	un
4	Tomadas de uso específico de 20A	4	
5	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	1	un
6	Interruptor simples (módulo)	1	un
7	Eletroduto de pvc flexível 3/4	4	m
8	Eletroduto de pvc rígido 3/4	2	m
9	Cabo flexível de 4 mm	15	m
10	Cabo flexível de 1,5 mm	10	m
11	Fita isolante de 5 m	1	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- SECRETÁRIA (área = 10,05m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = 2,59 + 3,1 + 1,39 + 1,75 + 1,2 + 4,79 = 14,82 \text{ m}$$

$$NT = 14,82 / 5 = 2,96 \Rightarrow \text{mínimo de 3 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 4 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 10,05 - 6 = 4,05 \Rightarrow 4,05 / 4 = 1,01 \Rightarrow 1,01 * 60 = 60,6 \Rightarrow 60,6 + 100 = 160,6VA$$

Transformando VA E Watts;

$$100VA = 70 \text{ Watts, logo } 160,6VA = 112,42 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 112,42 / (4 * 18) = 1,56$. Para uma melhor uniformidade, adotaremos 2 luminárias que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 10 – materiais elétricos – Secretária

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	5	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	4	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	2	un
5	Interruptor simples (módulo)	2	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	6	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	15	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	10	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- GABINETE (área = 37,71m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = 4,79 + 6,14 + 1,55 + 2,55 + 3,24 + 8,7 = 26,97 \text{ m}$$

$$NT = 26,97/5 = 5,4 \Rightarrow \text{mínimo de 5,4 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 8 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 37,71 - 6 = 31,71 \Rightarrow 31,71/4 = 7,9 \Rightarrow 7,9 * 60 = 474 \Rightarrow 474 + 100 = 574 \text{ VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100 \text{ VA} = 70 \text{ Watts, logo } 574 \text{ VA} = 401,8 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 112,42 / (4 * 18) = 5,58$. Para uma melhor uniformidade no local, adotaremos 6 luminárias que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 11 – materiais elétricos – Gabinete

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	10	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	8	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	7	un
5	Interruptor simples (módulo)	3	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	15	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 4 mm	45	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	30	m
10	Fita isolante de 5 m	1	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- LICITAÇÃO (área = 52,56m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada para cada 5 metros de perímetro.

Cálculo do perímetro:

$$P = 10,51 + 3,95 + 7,08 + 3,21 + 3,44 + 7,16 = 35,35 \text{ m}$$

$$NT = 35,35 / 5 = 5,4 \Rightarrow \text{mínimo de 7,07 tomadas.}$$

Para mais opção e conforto adotaremos 10 tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 52,56 - 6 = 46,56 \Rightarrow 46,56 / 4 = 11,64 \Rightarrow 11,64 * 60 = 698,4 \Rightarrow 698,4 + 100 = 798,4 \text{ VA}$$

Transformando VA E Watts;

$$100 \text{ VA} = 70 \text{ Watts, logo } 798,4 \text{ VA} = 401,8 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 558,88 / (4 * 18) = 7,76$. Para uma melhor uniformidade no local, adotaremos 9 luminárias que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 12 – materiais elétricos – Licitação

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	9	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	4	un
3	Tomadas 10A	10	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	8	un
5	Interruptor simples (módulo)	5	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	21	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	8	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	80	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	37	m
10	Fita isolante de 5 m	2	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- WC (área = 1,94m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada por banheiro ao lado do lavável.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

I= visto que 1,94 é menor que 6, vamos considerar 100 VA.

Transformando VA E Watts;

100VA= 70 Watts, logo 100VA = 70 Watts

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas => $70 / (4 \cdot 18) = 0,97$. Neste caso, adotaremos 1 luminária que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 13 – materiais elétricos – WC

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	2	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	1	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	1	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	4	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	15	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	5	m
10	Fita isolante de 5 m	0,5	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- PND 01 (área = 9,98m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada por banheiro ao lado do lavável.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 9,98 - 6 = 3,98 \Rightarrow 3,98 / 4 = 0,99 \Rightarrow 0,99 * 60 = 59,4 \Rightarrow 59,4 + 100 = 159,4VA$$

$$100VA = 70 \text{ Watts, logo } 159,4VA = 111,6 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 111,6 / (4 * 18) = 1,55$. Neste caso, adotaremos 2 luminárias que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 14 – materiais elétricos – PND 01

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	2	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	1	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	2	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	3	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	15	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	5	m
10	Fita isolante de 5 m	0,5	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- PND 02 (área = 12,81m²)

Cálculo de tomada.

Uma tomada por banheiro ao lado do lavável.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I = 12,81 - 6 = 6,81 \Rightarrow 6,81 / 4 = 1,7 \Rightarrow 1,7 * 60 = 102 \Rightarrow 102 + 100 = 202VA$$

$$100VA = 70 \text{ Watts, logo } 202VA = 141,4 \text{ Watts}$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 141,4 / (4 * 18) = 1,96$. Neste caso, adotaremos 2 luminárias que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 15 – materiais elétricos – PND 02

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	2	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	1	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	2	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	3	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 6 mm	15	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	5	m
10	Fita isolante de 5 m	0,5	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- CIRCULAÇÃO - 1 (área = 49,73 m²)

Cálculo de tomada.

Mínimo de uma tomada.

Cinco tomadas.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I=49,73-6=43,73 \Rightarrow 43,73/4=10,93 \Rightarrow 10,93*60=655,95 \Rightarrow 655,95+100= 755,95VA$$

Transformando VA E Watts;

$$100VA= 70 Watts, \text{ logo } 755,95VA = 529,17 Watts$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 529,17 / (4*18) = 7,34$. Neste caso, adotaremos 10 luminárias que é maior que o mínimo (para uma melhor iluminação do ambiente, visto que o mesmo não contem janelas) exigido pela NBR 5410.

Tabela 16 – materiais elétricos – Circulação 1.

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	4	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	6	un
3	Tomadas 10A	7	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	10	un
5	Interruptor simples (módulo)	4	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	10,8	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	14	m
8	Cabo flexível de 4 mm	48	m
9	Cabo flexível de 2,5 mm	170	m
10	Cabo flexível de 1,5 mm	65	m
11	Fita isolante de 5 m	2	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- . CIRCULAÇÃO - 2 (área = 5,76 m²)

Cálculo de tomada.

Mínimo de uma tomada.

Uma tomada.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

I= como 5,76 é menor que 6, adotaremos 100VA.

Transformando VA E Watts;

100VA= 70 Watts,

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas => $70 / (4 \cdot 18) = 0,97$. Neste caso, adotaremos 1 luminária que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tel. (31) 9 9857-2655 / (32) 9 9997-1271

Tabela 17 – materiais elétricos – Circulação 2.

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	1	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	1	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	1	un
5	Interruptor simples (módulo)	1	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	3	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	12	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	4	m
10	Fita isolante de 5 m	0,5	un
Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.			

- .ESCADA (área = 8,53 m²)

Cálculo de tomada.

Mínimo de uma tomada.

Uma tomada.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I=8,53-6=2,53 \Rightarrow 2,53/4=1,13 \Rightarrow 1,13*60=67,8 \Rightarrow 67,8+100= 167,8VA$$

Transformando VA E Watts;

$$100VA= 70 Watts, \text{ logo } 167,8= 117,46$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas $\Rightarrow 117,46 / (4*18) = 1,63$. Neste caso, adotaremos 2 luminárias que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tel. (31) 9 9857-2655 / (32) 9 9997-1271

Tabela 18 – materiais elétricos – Escada.

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	3	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	1	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	2	un
5	Interruptor paralelo (módulo)	2	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	11	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	10	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	25	m
10	Fita isolante de 5 m	0,5	un
Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.			

- BANHEIROS NOVOS (área = 16,91 m²)

Cálculo de tomada.

Mínimo de uma tomada.

Uma tomada.

Cálculo de Iluminação.

Para os primeiros 6 m² adotar 100VA de potência, posterior a cada 4 m² adotar 60VA.

Os primeiros 6m² é igual a 100VA, logo:

$$I=16,91-6=10,91 \Rightarrow 10,91/4=2,7 \Rightarrow 2,7*60=162 \Rightarrow 162+100= 262VA$$

Transformando VA E Watts;

$$100VA= 70 Watts, \text{ logo } 262= 183,4$$

Logo, adotaremos luminária com tubos de LED em grupos de 4 lâmpadas com 18 w cada.

Calculando o número de lâmpadas => $117,46 / (4 \times 18) = 2,54$. Neste caso, adotaremos 3 luminárias que é maior que o mínimo exigido pela NBR 5410.

Tabela 19 – materiais elétricos – banheiros novos.

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	2	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	0	un
3	Tomadas 10A	1	un
4	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	3	un
5	Interruptor simples (módulo)	3	un
6	Eletroduto de pvc flexível 3/4	12	m
7	Eletroduto de pvc rígido 3/4	0	m
8	Cabo flexível de 2,5 mm	9	m
9	Cabo flexível de 1,5 mm	15	m
10	Fita isolante de 5 m	0,5	un

Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.

- DISJUNTORES

Disjuntores de 10A;

6 unidades

Disjuntores de 20A;

10 unidades

Disjuntores DR de 63A;

1 unidade

Disjuntores DPS de 45KA;

1 unidade

- CABOS DE 16 MM

4 X 17 = 68 m

Tabela Geral

Item	Descrição	Quant,	Unid.
1	Caixa de plástico para embutir em alvenaria de 4"X2"	80	un
2	Caixa de sobrepor, condutele de 4"X2"	25	un
3	Tomadas 10A	77	un
4	Tomadas para condutele	8	un
5	Luminária com 4 lâmpadas de 18 w	66	un
6	Interruptor simples (módulo)	29	un
7	Interruptor paralelo (módulo)	2	un
8	Interruptor simples condutele (módulo)	10	un
9	Eletroduto de pvc flexível 3/4	164,1	m
10	Eletroduto de pvc rígido 3/4	48,9	m
11	Cabo flexível de 16 mm	68	m
12	Cabo flexível de 6 mm	119	m
13	Cabo flexível de 4 mm	115	m
14	Cabo flexível de 2,5 mm	466	m
15	Cabo flexível de 1,5 mm	371	m
16	Fita isolante de 5 m	18	un
17	Disjuntor monopolar de 10A	6	un
18	Disjuntor monopolar de 20A	9	un
20	Disjuntor DR de 125A	1	un
21	Disjuntor DPS de 40KA	1	un
22	Caixa de distribuição para 48 módulos (QDC)	1	un
23	Disjuntor bipolar de 20A	5	un
24	Disjuntor bipolar de 16A	5	un
25	Disjuntor bipolar de 32A	2	un
26	Disjuntor bipolar de 40A	1	un
27	Disjuntor bipolar de 50A	2	un
28	Entrada de energia aérea	1	un
Obs.: As medidas dos eletrodutos e cabos foram retiradas do software CAD.			

Tatiana de Oliveira Campos
CREA: 226817/D

Entre Rios de Minas, 04 de setembro de 2023.

Tel. (31) 9 9857-2655 / (32) 9 9997-1271

 construtora_nacional_mineira  CNM-Construtora Nacional Mineira 
construtoranacionalmineira@gmail.com