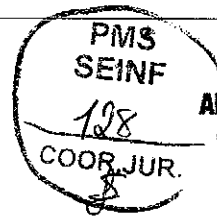


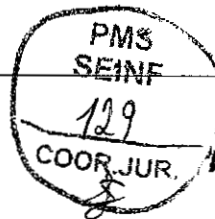
Centro de Convenções
Prefeitura Municipal de Sobral

**MEMORIAL DESCRITIVO
E DE CÁLCULO**
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
SUBESTAÇÃO ABRIGADA DE 600 KVA

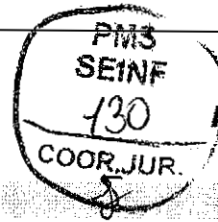


SUMÁRIO

A.	Introdução	4
1.	Dados da Instalação	4
2.	Objetivo	4
B.	Projeto	4
3.	Normas e Especificações	4
3.1	Entrada de Energia	4
3.2	Proteção Elétrica	5
3.2.1	Proteção Contra Surtos de Tensão	5
3.2.2	Proteção Primária Contra Sobrecorrentes e Seccionamentos	5
3.2.3	Proteção Secundária Contra Sobrecorrentes	5
3.2.4	Malha de Aterramento	5
4.	Relação das Cargas	5
5.	Potência Total Instalada	6
6.	Cálculo da Demanda Presumível	6
6.1	Cálculo da Demanda	8
7.	Especificações do Transformador	9
8.	Especificação dos Equipamentos de Média e Baixa Tensão	9
8.1	Especificação da chave Fusível	10
8.2	Especificação dos Protetores Contra Surto de Tensão (Pára-raios)	10
8.3	Especificação do Disjuntor de Proteção Média Tensão	10
8.4	Especificação do Disjuntor de Proteção Geral	10
8.5	Especificação dos Condutores MT	10
8.6	Especificação dos Condutores BT	10
8.7	Especificação do Poste de Transição para Ramal Subterrâneo	10



9.	Lista de Operadoras de Telefonia Celular com Sinal Disponível _____	11
10.	Malha de Aterramento _____	11
	Anexo I – Estudo Luminotécnico _____	13
	Anexo II – Dimensionamento Fiação _____	52



A. INTRODUÇÃO

1. DADOS DA INSTALAÇÃO

- Proprietário: Prefeitura de Sobral
- Empreendimento: Centro de Convenções
- Endereço: Av. Dr. Arimatea Monte e Silva 300, Campo dos Velhos – Sobral - CE.
- Ramo de atividade: Serviço Público – Eventos
- Data: janeiro de 2022

2. OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo justificar os critérios técnicos de dimensionamento dos condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção, bem como das proteções gerais de média e baixa tensão, a fim de regularizar junto à ENEL a instalação de uma subestação abrigada de 600 kVA, para atender a demanda de carga no Centro de Eventos de Sobral, situado na Av. Dr. Arimathéia Monte e Silva, 300, Junco, Sobral – CE.

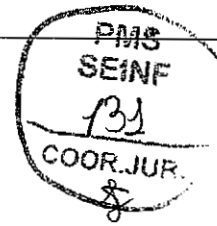
B. PROJETO

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Todas as instalações elétricas existentes foram projetadas e deverão ser executadas em estrita concordância com as seguintes Normas ENEL: Especificação Técnica nº 942 – Versão 02 e complementada com este Memorial Descritivo.

3.1 Entrada de Energia

O fornecimento de energia elétrica será feito pela ENEL em tensão primária de distribuição de 13,8 kV. O ponto de entrega de energia elétrica será em um poste 1000/11 (estrutura de transição para ramal de entrada subterrâneo), com estrutura N4 existente, pertencente à ENEL Distribuição Ceará.



3.2 Proteção Elétrica

3.2.1 Proteção Contra Surtos de Tensão

A proteção deverá ser feita através da instalação de um conjunto de para-raios poliméricos tipo distribuição (resistor não-linear) localizado no poste de acesso (estrutura de transição para ramal de entrada subterrâneo).

3.2.2 Proteção Primária Contra Sobrecorrentes e Seccionamentos

A proteção contra sobrecarga/curto-circuito será feita por um disjuntor acionado por relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro.

3.2.3 Proteção Secundária Contra Sobrecorrentes

A proteção geral de baixa tensão contra sobrecarga/curto-circuito será assegurada por um disjuntor tripolar termomagnético de baixa tensão instalado no quadro de proteção geral.

3.2.4 Malha de Aterramento

A malha de aterramento será constituída de hastes de cobre Copperweld de 3m e 15mm de diâmetro, cuja resistência equivalente deve ser inferior a 10 ohms e com cabo de cobre nu de 50mm² interligando as hastes.

4. RELAÇÃO DAS CARGAS

ATIVIDADE DO CLIENTE: Serviço Público/Eventos

Iluminação			
Descrição	Pot. unit. (W)	Qde	Pot. total (kW)
Lâmpada LED Externa	14W	32	0,448kW
Lâmpada LED	2x14W	84	2,352kW
Lâmpada LED	2x27W	4	0,216kW
Lâmpada LED	2x28W	218	12,208kW
Lâmpada LED Industrial	250W	34	8,5kW
Refletor LED Externo	100W	38	3,8kW
			27,524kW

Tomadas de Uso Geral			
Descrição	Pot. unit. (W)	Qde	Pot. total (kW)
TUG's	100W	120	12kW
TUG's	300W	4	1,2kW
TUG's	600W	15	9kW
			22,20kW



Tomadas de Uso Específico			
Descrição	Pot. unit. (W)	Qde	Pot. total (kW)
TUE's	1.000W	20	20,0kW
			20,0kW

Ar Condicionado			
Descrição	Pot. unit. (W)	Qde	Pot. total (kW)
ROOF TOP 20 TR	19.000W	10	190,0kW
Ar Condicionado 48.000 Btu/h Teto	5.290W	1	5,29kW
Ar Condicionado 36.000 Btu/h Teto	4.063W	40	162,52kW
Ar Condicionado 36.000 Btu/h Piso-Teto	3.150W	6	18,9kW
Ar Condicionado 33.000 Btu/h Split	2.850W	1	2,85kW
Ar Condicionado 30.000 Btu/h Teto	3.369W	4	13,476kW
Ar Condicionado 18.000 Btu/h Split	1.629W	1	1,629kW
			394,665kW

Bomba D'Água			
Descrição	Pot. unit. (kW)	Qde	Pot. total (kW)
Bomba D'Água 5CV	3.680kW	1	3,68kW
			3,68kW

Cargas Não Relacionadas			
Descrição	Pot. unit. (W)	Qde	Pot. total (kW)
Recuperador de Calor CRS-355M	1.150W	6	6,90kW
Recuperador de Calor CRS-200/150	450W	2	0,9kW
Gabinete de Exaustão	184W	1	0,184kW
Gabinete de Ventilação	117W	1	0,117kW
			8,101kW

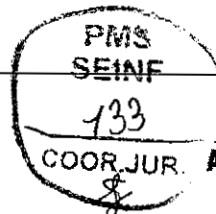
Carga instalada total (kW) ☐	472,37 kW
------------------------------	-----------

5. POTÊNCIA TOTAL INSTALADA

De acordo com o cálculo da demanda feito a seguir, o valor de potência adequado para o transformador é 600 kVA.

6. CÁLCULO DA DEMANDA PRESUMÍVEL

Com base no quadro de carga do cliente apresentado no item anterior, dimensiona-se o transformador que deverá ser utilizado.



Observações:

O dimensionamento do transformador será ser feito com base no cálculo da demanda, conforme equação 01 do presente memorial:

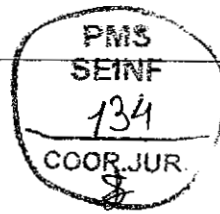
$$D = \left(\frac{0,77}{Fp} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) kVA$$

- **D:** demanda total da instalação, em kVA;
- **a:** demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral (ventiladores, máquinas de calcular, televisão, som, etc.);
- **Fp:** fator de potência da instalação de iluminação e tomadas. Seu valor é determinado em função do tipo de iluminação e reatores utilizados;
- **b:** demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kW (chuveiro, aquecedores, fornos, fogões, etc.);
- **c:** demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW;
- **d:** potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço da instalação (não considerar bomba de reserva);
- **e:** demanda de todos os elevadores, em kW.
- **G:** outras cargas não relacionadas em kVA.

O valor de F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0,87Pnm \times Fu \times Fs)$$

- **Pnm:** potência nominal dos motores em CV utilizados em processo industrial;
- **Fu:** fator de utilização dos motores;
- **Fs:** fator de simultaneidade dos motores.



6.1 Cálculo da Demanda

Iluminação e Tomadas (FP = 0,86):

Considerando o fator de demanda para a atividade do cliente como $FD = 100\%$ para a carga de iluminação e tomadas, teremos.

Potência Instalada: 69,724kW

$$a = 69,724\text{kW} \times 1$$

$$a = 69,724 \text{ kVA}$$

Ar Condicionado:

Considerando o número de aparelhos de ar condicionado instalados (63) e o especificidade da instalação, o fator de demanda será $FD = 100\%$.

Potência Instalada: 394,665kW

$$c = 394,665\text{kW} \times 1$$

$$c = 394,665 \text{ kVA}$$

Bomba D'Água:

Considerando o fator de demanda como $FD = 100\%$.

Potência Instalada: 3,68kW

$$d = 3,68\text{kW} \times 1$$

$$d = 3,68 \text{ kVAg}$$

Cargas Não Relacionadas:

Considerando o fator de demanda como $FD = 100\%$.

Potência Instalada: 8,101kW

$$G = 8,101 \text{ kW} \times 1$$

$$G = 8,101 \text{ kVA}$$

$$D = \left(\frac{0,77}{F_p} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$D = \left(\frac{0,77}{0,86} \cdot 69,724 + 0,95 \cdot 394,665 + 0,59 \cdot 3,68 + 8,101 \right) \text{ kVA}$$

$$D = (62,427 + 374,932 + 2,171 + 8,101) \text{ kVA}$$

Demanda Total = 447,631 kVA.

Fica dimensionado um transformador de **600 kVA**.

7. ESPECIFICAÇÕES DO TRANSFORMADOR

Um transformador trifásico à seco, potência nominal de 600 kVA, classe de tensão 15 kV, tensão primária nominal 13,8 kV, tensão secundária nominal 380/220 V, conexão delta-estrela com neutro solidamente aterrado, buchas no primário de 25 kV, NBI de 95 kV.

8. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

Cálculo das correntes de primário e secundário do transformador para o dimensionamento dos dispositivos de proteção.

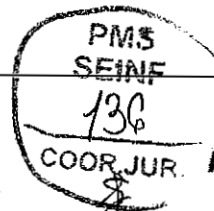
$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_{Lp}} = \frac{600 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 13,8 \text{ kV}} = 25,1 \text{ A}$$

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3} \times V_{Ls}} = \frac{600 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \times 0,38 \text{ kV}} = 911,61 \text{ A}$$

Curto Circuito Trifásico: $I_{3\phi} = 41,3 \text{ kA}$

Curto Circuito Fase – Terra: $I_{\phi T} = 35,8 \text{ kA}$

Curto Circuito Fase – Terra Mínimo : $I_{\phi T \text{ min}} = 33,7 \text{ kA}$



8.1 Especificação da chave Fusível

Três chaves fusíveis unipolares, classe de tensão 15 kV, corrente nominal 300 A, capacidade de ruptura simétrica mínima de 10 kA, elo fusível do ramal indicado pela Enel, nível de isolamento 95 kV, tipo expulsão.

8.2 Especificação dos Protetores Contra Surto de Tensão (Pára-raios)

Protetores contra surto de tensão, classe de tensão 15 kV, capacidade mínima de ruptura mínima de 10 kA, nível de isolamento 95 kV, tipo polimérico.

8.3 Especificação do Disjuntor de Proteção Média Tensão

Disjuntor a pequeno volume de óleo, classe de tensão 15kV, corrente nominal de 400A, capacidade de ruptura de 350MVA, Nível de Isolamento 95kV, desligamento automático acionado por relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro. Antes do disjuntor, deve ser instalado um dispositivo com seccionamento tripolar visível com intertravamento com o disjuntor.

8.4 Especificação do Disjuntor de Proteção Geral

Um disjuntor tripolar termomagnético, classe de isolamento 750 V, capacidade de interrupção simétrica 40 kA e Corrente nominal 1200 A.

8.5 Especificação dos Condutores MT

O ramal de ligação será na tensão nominal de 13,8 kV, 60 Hz com condutor de alumínio Nu com alma de aço (CAA), seção transversal de 25mm², 12/20 kV.

8.6 Especificação dos Condutores BT

Cabo de cobre isolado, seção transversal de 2x400 mm² para as fases e 2x240 mm² para o neutro, tipo EPR, 12/20kV.

8.7 Especificação do Poste de Transição para Ramal Subterrâneo

Um poste de concreto armado comum 1000/11, com estruturas N4, para a estrutura de transição para ramal de entrada subterrâneo (estrutura existente).



9. LISTA DE OPERADORAS DE TELEFONIA CELULAR COM SINAL DISPONÍVEL

As operadoras de telefonia celular com sinal disponível no local da instalação são: Oi, Claro, Tim e Vivo.

10. MALHA DE ATERRAMENTO

CÁLCULO DA MALHA DE ATERRAMENTO			
Local: SE 13,8KV			
Resistividade aparente do solo	ρ_a	$\Omega.m$	50,00
Resistividade da camada superior do solo	ρ_1	$\Omega.m$	25,00
Resistividade do material de acabamento da superfície da área da malha de terra	ρ_s	$\Omega.m$	3.000,00
Corrente máxima de curto circuito fase-terra	I_{ct}	A	4.300,00
Corrente mínima de curto circuito fase-terra	I_{ctmin}	A	4.300,00
Tempo de duração da corrente de curto circuito fase-terra	T_f	seg	0,50
Fator da seção mínima do condutor	$k_c (T_f=1,0\text{seg e solda exotérmica})$	mm^2/A	0,002533
Seção mínima do condutor	$S_c=k_c \cdot I_{ct}$	mm^2	10,89
Seção do condutor escolhida	Indicado utilizar (50 mm^2 para edificações comuns, 70 mm^2 para subestações , 95 mm^2 para subestações e datacenters)	mm^2	50,00
Comprimento da malha de terra	C_m	m	6,00
Distância entre os cabos correspondentes à largura da malha de terra	D_l	m	3,00
Número de condutores principais	$N_{cp}=(C_m/D_l)+1$	unid	3,00
Largura da malha de terra	L_m	m	3,00
Distância entre os cabos correspondentes ao comprimento da malha de terra	D_c	m	3,00
Número de condutores de junção	$N_{cj}=(L_m/D_c)+1$	unid	2,00
Comprimento do condutor	$L_{cm}=1,05[(C_m \cdot N_{cj})+(L_m \cdot N_{cp})]$	m	22,05

PMS
SEINF
138
COOR JUR
8



Corrente mínima de acionamento do relé de terra	$I_a = (R_{ch} + 1,5\rho_s)9L_{cm}/1000K_mK_p\rho_1$	A	47,32
Resistência do corpo humano	R_{ch}	Ω	1.000,00
Resistência da malha de terra sem a influência dos eletrodos verticais	$R_{mc} = (\rho_s/4R) + (\rho_s/L_{cm})$	Ω	7,49
Área da malha de terra	$S_{malha} = C_m \cdot L_m$	m ²	18,00
Raio do círculo equivalente à área da malha de terra	$R = (S_{malha}/\pi)^{1/2}$	m	2,39
Cálculo da resistência da malha de terra com a influência dos eletrodos verticais:			
Resistência de aterramento de um eletrodo vertical	$R_{el} = (\rho_s/(2\pi L_h)) \ln((400L_h)/(2,54D_h))$	Ω	17,10
Comprimento da haste de terra	L_h	m	3,00
Diâmetro equivalente da haste de terra	D_h	polegada	0,750
Coefficiente de redução da resistência de um eletrodo vertical	$K_h = (1 + A \cdot B)/N_h$		0,2747
Número de hastes de terra (máximo)	$N_h = N_{cp} \cdot N_{cl}$	unid	6,00
Número de hastes de terra (projetado)	$N_h = N_{cp} \cdot N_{cl}$	unid	6
Distância média entre as hastes	Distância encontrada conforme esboço de Projeto	m	3,00
Coefficiente A	Para haste de 3/4" comprimento 3m		0,1629
Coefficiente B	Para N_h hastes		3,9809
Resistência de aterramento do conjunto de eletrodos verticais	$R_{ne} = K_h \cdot R_{el}$	Ω	4,70
Resistência mútua dos cabos e eletrodos verticais	$R_{mu} = (\rho_s/\pi L_{cm}) [\ln(2L_{cm}/L_h) + (K_1 L_{cm}/S_{malha})^{1/2} - K_2 + 1]$	Ω	1,58
Comprimento total das hastes utilizadas	$L_{th} = L_h \cdot N_h$	m	18,00
Constante K	$K = C_m/L_m$		2,000
Constante K_1	$K_1 = 1,14125 - 0,0425K$		1,056
Constante K_2	$K_2 = 5,49 - 0,1443K$		5,201
Resistência total da malha	$R_{tm} = (R_{mc} \cdot R_{ne} - R_{mu}^2)/(R_{mc} + R_{ne} - 2R_{mu})$	Ω	3,62
Condição satisfeita?	$R_{tm} \leq 10 \Omega$		SIM

O sistema de aterramento consiste na interligação das massas metálicas não condutoras de energia e o cabo de terra dos para-raios de linha a malha de aterramento.

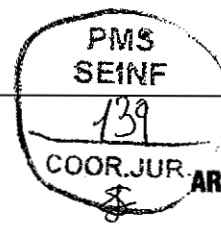
A malha será composta por 6 (seis) haste de aço cobreado tipo Copperweld com 15mm de diâmetro e 2,40m de comprimento, dispostos em formato retangular distando uma da outra de 2,4m, ligadas com cabo de cobre nu 50 mm² enterrado no solo. A profundidade dos condutores enterrados deve ser de 0,60m.

O condutor de aterramento que liga o terminal ou barra de aterramento principal à malha de terra deve ter seção mínima de 50mm². A resistência máxima da malha de aterramento em qualquer época ano não deverá ser superior a 10 ohms.

Fortaleza, 18 de janeiro de 2022

Felipe Barreto Costa

Eng^o Felipe Barreto Costa
RNP 060804629-9



ANEXO I – ESTUDO LUMINOTÉCNICO

AMBIENTE: Depósito

Geometria: largura = 12.38m

comprimento = 24.91m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Depósitos, estoques, câmara fria

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 2.95

Fator de Utilização: 0.64

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 24.91 . 12.38 . 100 / 0.64 . 0.85

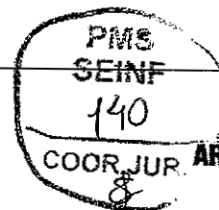
Fluxo total = 56688.6 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal / FluxoUnit

Número de luminárias = 56688.6/5800

Número de luminárias = 9.77

Número de luminárias = 10



AMBIENTE: CAIXAS ELETRÔNICOS

Geometria: largura = 4.65m

comprimento = 9.60m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

Bancos

arquivos

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 1.12

Fator de Utilização: 0.45

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 9.60 . 4.65 . 300/0.45 . 0.85

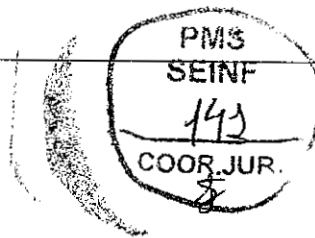
Fluxo total = 35011.8 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 35011.8/5800

Número de luminárias = 6.04

Número de luminárias = 6



AMBIENTE: RECEPÇÃO

Geometria: largura = 7.69m

comprimento = 9.60m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Recepção

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 1.53

Fator de Utilização: 0.53

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 9.60 . 7.69 . 300/0.53 . 0.85

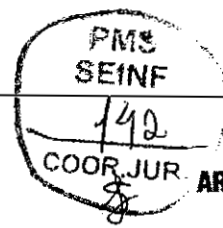
Fluxo total = 49185.5 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 49185.5/5800

Número de luminárias = 8.48

Número de luminárias = 9



AMBIENTE: DIRETORIA

Geometria: largura = 4.77m

comprimento = 6.10m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Escrever, teclar, ler, processar dados

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 0.96

Fator de Utilização: 0.45

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 6.10 . 4.77 . 300/0.45 . 0.85

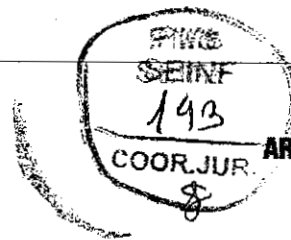
Fluxo total = 22821.2 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 22821.2/5800

Número de luminárias = 3.93

Número de luminárias = 4



AMBIENTE: CIRCULAÇÃO 01

Geometria: largura = 3.43m

comprimento = 3.43m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.61

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 3.43 . 3.43 . 100/0.33 . 0.85

Fluxo total = 4185.9 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 4185.9/2700

Número de luminárias = 1.55

Número de luminárias = 2



AMBIENTE: BANHEIRO MASC. 01

Geometria: largura = 1.60m

comprimento = 2.50m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.35

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 2.50 . 1.60 . 200/0.33 . 0.85

Fluxo total = 2852 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 2852/2700

Número de luminárias = 1.06

Número de luminárias = 1



AMBIENTE: BANHEIRO FEM. 01

Geometria: largura = 1.60m

comprimento = 2.50m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.35

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 2.50 . 1.60 . 200/0.33 . 0.85

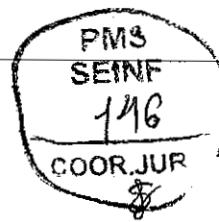
Fluxo total = 2852 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 2852/2700

Número de luminárias = 1.06

Número de luminárias = 1



AMBIENTE: SALA DE REUNIÃO

Geometria: largura = 3.67m

comprimento = 4.88m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

22. Escritórios

Salas de reunião e conferência

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.75

Fator de Utilização: 0.39

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 4.88 . 3.67 . 200/0.39 . 0.85

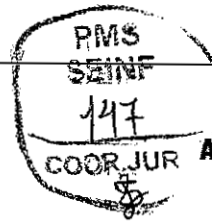
Fluxo total = 10805.2 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 10805.2/2700

Número de luminárias = 4.00

Número de luminárias = 4



AMBIENTE: COPA

Geometria: largura = 2.50m

comprimento = 2.60m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.46

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 2.60 . 2.50 . 200/0.33 . 0.85

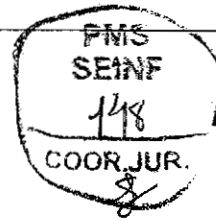
Fluxo total = 4634.6 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 4634.6/2700

Número de luminárias = 1.72

Número de luminárias = 2



AMBIENTE: CIRCULAÇÃO ÁREA PERGOLADA

Geometria: largura = 2.60m

comprimento = 40.85m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.87

Fator de Utilização: 0.39

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 40.85 . 2.60 . 100/0.39 . 0.85

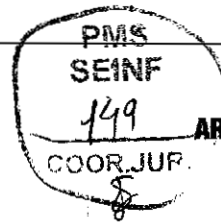
Fluxo total = 31986.4 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 31986.4/5800

Número de luminárias = 5.51

Número de luminárias = 6



AMBIENTE: SANIT. FEMININO 01

Geometria: largura = 6.27m

comprimento = 6.27m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 220 lux

Fator de Área: 1.12

Fator de Utilização: 0.45

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 6.27 . 6.27 . 220/0.45 . 0.85

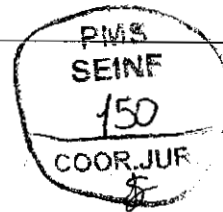
Fluxo total = 22611.3 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 22611.3/2700

Número de luminárias = 8.37

Número de luminárias = 9



AMBIENTE: SANIT. MASCULINO 01

Geometria: largura = 6.27m

comprimento = 6.27m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 220 lux

Fator de Área: 1.12

Fator de Utilização: 0.45

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 6.27 . 6.27 . 220/0.45 . 0.85

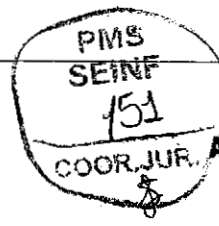
Fluxo total = 22599.9 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 22599.9/2700

Número de luminárias = 8.37

Número de luminárias = 9



AMBIENTE: CIRCULAÇÃO SANIT. 01

Geometria: largura = 1.59m

comprimento = 12.50m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.50

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.50 . 1.59 . 100/0.33 . 0.85

Fluxo total = 7088.4 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 7088.4/2700

Número de luminárias = 2.63

Número de luminárias = 3

***ALERTA: [Comp/Larg > 4]

AMBIENTE: ACESSO 01/HALL

Geometria: largura = 3.35m

comprimento = 12.33m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.94

Fator de Utilização: 0.45

Fator de Perdas: 0.85 Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.33 . 3.35 . 100 / 0.45 . 0.85

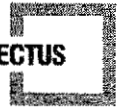
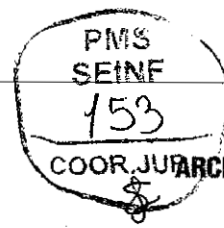
Fluxo total = 10780.3 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal / FluxoUnit

Número de luminárias = 10780.3 / 5800

Número de luminárias = 1.86

Número de luminárias = 2



AMBIENTE: ANTE-SALA

Geometria: largura = 6.38m

comprimento = 12.35m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Sala de espera

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 1.50

Fator de Utilização: 0.53

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.35 . 6.38 . 200/0.53 . 0.85

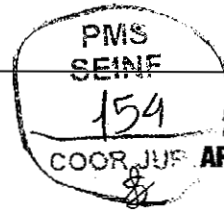
Fluxo total = 34952.8 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 34952.8/5800

Número de luminárias = 6.03

Número de luminárias = 6



AMBIENTE: ~~SALA DE~~ TREINAMENTO 1

Geometria: largura = 12.35m

comprimento = 12.38m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

28. Construções educacionais

Salas de aula, salas de aulas particulares

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 2.21

Fator de Utilização: 0.58

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.38 . 12.35 . 300/0.58 . 0.85

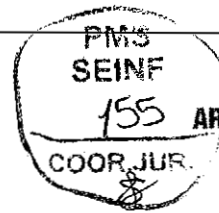
Fluxo total = 93075.9 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 93075.9/5800

Número de luminárias = 16.05

Número de luminárias = 16



AMBIENTE: SALA TREINAMENTO 2

Geometria: largura = 12.30m

comprimento = 12.40m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

28. Construções educacionais

Salas de aula, salas de aulas particulares

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 2.21

Fator de Utilização: 0.58

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.40 . 12.30 . 300/0.58 . 0.85

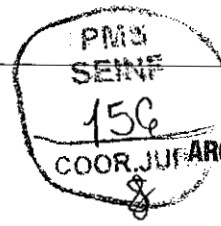
Fluxo total = 92811.4 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 92811.4/5800

Número de luminárias = 16.00

Número de luminárias = 16



AMBIENTE: SALA TREINAMENTO 3

Geometria: largura = 12.35m

comprimento = 12.40m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

28. Construções educacionais

Salas de aula, salas de aulas particulares

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 2.21

Fator de Utilização: 0.58

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.40 . 12.35 . 300/0.58 . 0.85

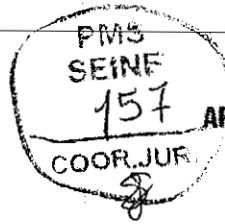
Fluxo total = 93188.6 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 93188.6/5800

Número de luminárias = 16.07

Número de luminárias = 16



AMBIENTE: BAR

Geometria: largura = 2.50m

comprimento = 6.65m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Refeitório/Cantinas

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.65

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 6.65 . 2.50 . 200/0.33 . 0.85

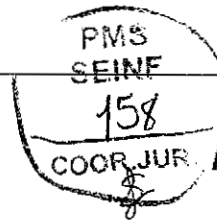
Fluxo total = 11853.8 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 11853.8/5800

Número de luminárias = 2.04

Número de luminárias = 2



AMBIENTE: COZINHA

Geometria: largura = 6.35m

comprimento = 7.35m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

Residências

cozinhas - local (fogão, pia, mesa)

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 1.22

Fator de Utilização: 0.49

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

7.35 . 6.35 . 300

Fluxo total = -----

0.49 . 0.85

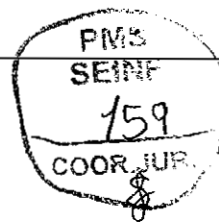
Fluxo total = 33617.6 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 33617.6/5800

Número de luminárias = 5.80

Número de luminárias = 6



AMBIENTE: DEPÓSITO COZINHA

Geometria: largura = 2.85m

comprimento = 7.35m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Depósitos, estoques, câmara fria

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.73

Fator de Utilização: 0.39

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 7.35 . 2.85 . 100/0.39 . 0.85

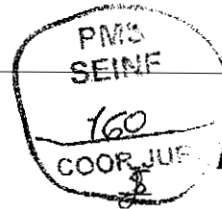
Fluxo total = 6319 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 6319/2700

Número de luminárias = 2.34

Número de luminárias = 3



AMBIENTE: ACESSO 2/HALL

Geometria: largura = 2.20m

comprimento = 12.50m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.67

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.85

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.50 . 2.20 . 100/0.33 . 0.85

Fluxo total = 9803.9 lumens

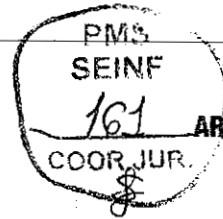
Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 9803.9/5800

Número de luminárias = 1.69

Número de luminárias = 2

***ALERTA: [Comp/Larg > 4]



AMBIENTE: DEPÓSITO 02

Geometria: largura = 5.85m

comprimento = 7.30m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Depósitos, estoques, câmara fria

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 1.16

Fator de Utilização: 0.49

Fator de Perdas: 0.70

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 7.30 . 5.85 . 100/0.49 . 0.70

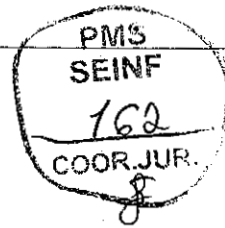
Fluxo total = 12450.4 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 12450.4/5800

Número de luminárias = 2.15

Número de luminárias = 3



AMBIENTE: SALA PARA CURSOS

Geometria: largura = 6.30m

comprimento = 7.30m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

28. Construções educacionais

Salas de aula, salas de aulas particulares

Iluminação necessária: 300 lux

Fator de Área: 1.21

Fator de Utilização: 0.49

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 7.30 . 6.30 . 300/0.49 . 0.80

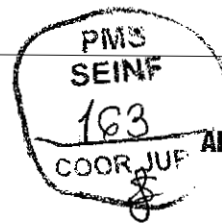
Fluxo total = 35196.4 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 35196.4/5800

Número de luminárias = 6.07

Número de luminárias = 6



AMBIENTE: DEPÓSITO 03

Geometria: largura = 6.35m

comprimento = 7.50m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Depósitos, estoques, câmara fria

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 1.23

Fator de Utilização: 0.49

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 7.50 . 6.35 . 100/0.49 . 0.80

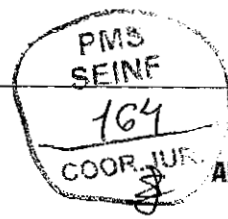
Fluxo total = 12149.2 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 12149.2/5800

Número de luminárias = 2.09

Número de luminárias = 3



AMBIENTE: SALÃO VÊNUS 01

Geometria: largura = 12.40m

comprimento = 12.41m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

Escolas

anfiteatros e auditórios - platéia

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 2.22

Fator de Utilização: 0.58

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.41 . 12.40 . 200/0.58 . 0.80

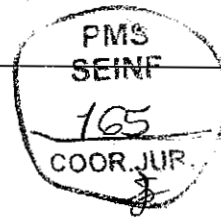
Fluxo total = 66329.3 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 66329.3/5800

Número de luminárias = 11.44

Número de luminárias = 12



AMBIENTE: SALÃO VÊNUS 02

Geometria: largura = 12.41m

comprimento = 12.45m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

Escolas

anfiteatros e auditórios - platéia

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 2.22

Fator de Utilização: 0.58

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.45 . 12.41 . 200/0.58 . 0.80

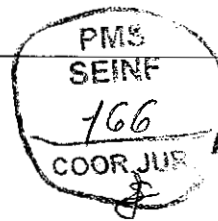
Fluxo total = 66596.8 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 66596.8/5800

Número de luminárias = 11.48

Número de luminárias = 12



AMBIENTE: SALÃO VÊNUS 03

Geometria: largura = 9.85m

comprimento = 12.40m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 28W 1200mm

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

Escolas

anfiteatros e auditórios - platéia

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 1.96

Fator de Utilização: 0.58

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.40 . 9.85 . 200/0.58 . 0.80

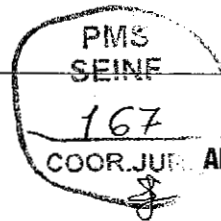
Fluxo total = 52646.6 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 52646.6/5800

Número de luminárias = 9.08

Número de luminárias = 9



AMBIENTE: SALA DE MÁQUINAS

Geometria: largura = 2.35m

comprimento = 7.35m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Estação de controle

Iluminação necessária: 150 lux

Fator de Área: 0.64

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 7.35 . 2.35 . 150/0.33 . 0.80

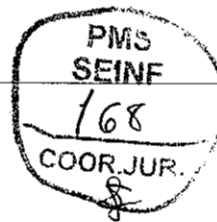
Fluxo total = 9813.9 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 9813.9/2700

Número de luminárias = 3.63

Número de luminárias = 4



AMBIENTE: DEPÓSITO 04

Geometria: largura = 3.35m

comprimento = 7.35m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Depósitos, estoques, câmara fria

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.82

Fator de Utilização: 0.39

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 7.35 . 3.35 . 100/0.39 . 0.80

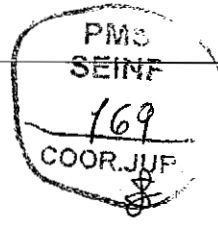
Fluxo total = 7891.8 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 7891.8/2700

Número de luminárias = 2.92

Número de luminárias = 3



AMBIENTE: DEPÓSITO 05

Geometria: largura = 2.86m

comprimento = 7.35m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Depósitos, estoques, câmara fria

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.74

Fator de Utilização: 0.39

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 7.35 . 2.86 . 100/0.39 . 0.80

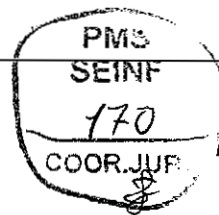
Fluxo total = 6737.5 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 6737.5/2700

Número de luminárias = 2.50

Número de luminárias = 3



AMBIENTE: CIRCULAÇÃO SANIT. 2

Geometria: largura = 1.59m

comprimento = 12.50m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Áreas de circulação e corredores

Iluminação necessária: 100 lux

Fator de Área: 0.51

Fator de Utilização: 0.33

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.50 . 1.59 . 100/0.33 . 0.80

Fluxo total = 7552.1 lumens

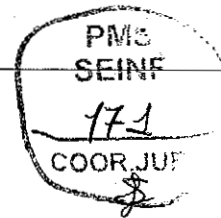
Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 7552.1/2700

Número de luminárias = 2.80

Número de luminárias = 3

***ALERTA: [Comp/Larg > 4]



AMBIENTE: VESTIÁRIO MASCULINO

Geometria: largura = 4.54m

comprimento = 4.54m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.81

Fator de Utilização: 0.39

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação / FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 4.54 . 4.54 . 200/0.39 . 0.80

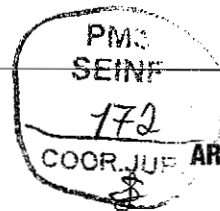
Fluxo total = 13199.3 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 13199.3/2700

Número de luminárias = 4.89

Número de luminárias = 5



AMBIENTE: VESTIÁRIO FEMININO

Geometria: largura = 4.54m

comprimento = 4.54m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 0.81

Fator de Utilização: 0.39

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação/FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 4.54 . 4.54 . 200/0.39 . 0.80

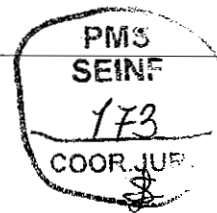
Fluxo total = 13217 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 13217/2700

Número de luminárias = 4.90

Número de luminárias = 5



AMBIENTE: SANIT. MASCULINO 02

Geometria: largura = 6.27m

comprimento = 6.27m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 220 lux

Fator de Área: 1.12

Fator de Utilização: 0.45

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação/ FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 6.27 . 6.27 . 220/0.45 . 0.80

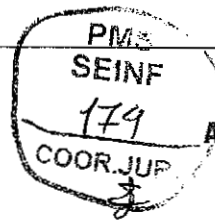
Fluxo total = 24023.2 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 24023.2/2700

Número de luminárias = 8.90

Número de luminárias = 9



AMBIENTE: SANIT. FEMININO 02

Geometria: largura = 6.27m

comprimento = 6.27m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 2109 - Embutir - Tubo LED - 2x 14W 600mm

Fluxo luminoso unitário = 2700 lumens

Utilização:

1. Áreas gerais da edificação

Vestiários, banheiros, toaletes

Iluminação necessária: 220 lux

Fator de Área: 1.12

Fator de Utilização: 0.45

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação/FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 6.27 . 6.27 . 220/0.45 . 0.80

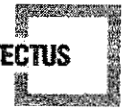
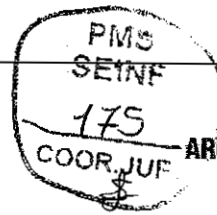
Fluxo total = 24004.7 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 24004.7/2700

Número de luminárias = 8.89

Número de luminárias = 9



AMBIENTE: SUBESTAÇÃO

Geometria: largura = 6.24m

comprimento = 6.24m

altura útil = 2.80m

Luminária: ITAIM 4012 - Sobrepor - LED - 2x 27W T16

Fluxo luminoso unitário = 5800 lumens

Utilização:

16. Subestações

Salas auxiliares, por exemplo: sala das bombas, sala dos capacitores, quadro de chave de distribuição etc.

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 1.11

Fator de Utilização: 0.51

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação/FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 6.24 . 6.24 . 200/0.51 . 0.80

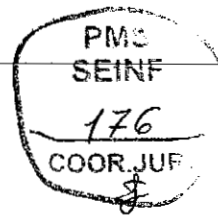
Fluxo total = 19077.9 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 19077.9/5800

Número de luminárias = 3.29

Número de luminárias = 4



AMBIENTE: PÁTIO INTERNO DE EVENTOS

Geometria: largura = 44.00m

comprimento = 56.00m

altura útil = 4.50m

Luminária: Led Industrial High Bay SMD 250W Branco Frio 6500K - Prata

Fluxo luminoso unitário = 26000 lumens

Utilização:

25. Locais de entretenimento

Salas com multiuso

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 5.48

Fator de Utilização: 0.85

Fator de Perdas: 0.80

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação/FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 56.00 . 44.00 . 200/0.85 . 0.80

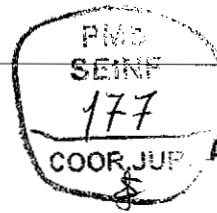
Fluxo total = 724705.9 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 724705.9/26000

Número de luminárias = 27.87

Número de luminárias = 28



AMBIENTE: ACESSO 3/HALL

Geometria: largura = 12.35m

comprimento = 12.50m

altura útil = 4.50m

Luminária: Led Industrial High Bay SMD 250W Branco Frio 6500K - Prata

Fluxo luminoso unitário = 26000 lumens

Utilização:

25. Locais de entretenimento

Salas com multiuso

Iluminação necessária: 200 lux

Fator de Área: 1.38

Fator de Utilização: 0.71

Fator de Perdas: 0.70

Fluxo total = Comprimento . Largura . Iluminação/FatUtiliz . FatPer

Fluxo total = 12.50 . 12.35 . 200/0.71 . 0.70

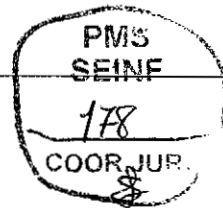
Fluxo total = 62122.7 lumens

Número de luminárias = FluxoTotal/FluxoUnit

Número de luminárias = 62122.7/26000

Número de luminárias = 2.39

Número de luminárias = 3



ANEXO II – DIMENSIONAMENTO FIAÇÃO

Quadro : Q.D.L.F. PALCO

CIRCUITO: 1 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 3750.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3750.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 17.05 A Corrente corrigida= 24.35 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 4mm² Cap.Corrente da bitola = 32.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.52m

Bitola = 2.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.93 %

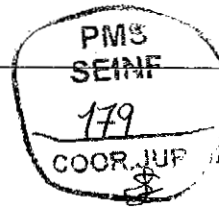
Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 4 mm²

PROTEÇÃO = 20A



CIRCUITO: 2 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 3750.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3750.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 17.05 A Corrente corrigida= 24.35 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 4mm² Cap.Corrente da bitola = 32.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 22.20m

Bitola = 4 mm²

Queda de Tensão no circuito = 1.53 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 4 mm²

PROTEÇÃO = 20A

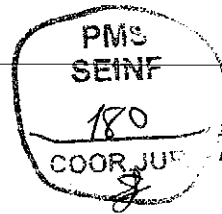
CIRCUITO: 3 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 3750.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3750.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 17.05 A Corrente corrigida= 24.35 A



Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 4mm² Cap. Corrente da bitola = 32.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 19.92m

Bitola = 4 mm²

Queda de Tensão no circuito = 1.37 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 4 mm²

PROTEÇÃO = 20A



Quadro : Q.D.L.F.1

CIRCUITO: 5 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 1125.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1125.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 1 Fator de correção= 1.00

Corrente de Projeto= 5.11 A Corrente corrigida= 5.11 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm² Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 26.85m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.89 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

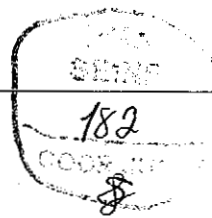
BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 10A

CIRCUITO: 6 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 500.00V.A



Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 2.27 A Corrente corrigida= 2.84 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.5mm² Cap.Corrente da bitola = 9.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.19m

Bitola = 0.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.19 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 10A

CIRCUITO: 7 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

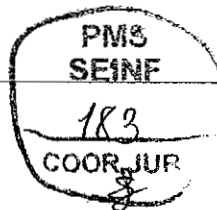
Carga Total= 2250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 2250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Aplicado item 6.2.5.5.2 da NBR-5410/2004

Circuitos agrupados a este com corrente menor que 30% da CC da bitola:

Circuito: [6]



Corrente de Projeto= 10.23 A Corrente corrigida= 12.78 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1mm² Cap. Corrente da bitola = 14.00A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 13.56m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.90 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 8 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 1500.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 1500.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 3 Fator de correção= 0.70

Corrente de Projeto= 6.82 A Corrente corrigida= 9.74 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 0.75mm² Cap. Corrente da bitola = 11.00A

Critério: Queda de tensão



Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 12.97m

Bitola = 0.75 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.57 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Força

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 10A

CIRCUITO: 9 (Tomadas)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 3250.00V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3250.00V.A

Num.Circuitos Agrupados= 2 Fator de correção= 0.80

Corrente de Projeto= 14.77 A Corrente corrigida= 18.47 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 2.5mm² Cap.Corrente da bitola = 24.00A

Critério: Queda de tensão

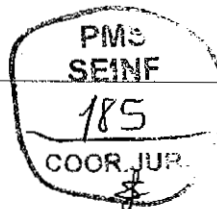
Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 9.14m

Bitola = 1.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 0.87 %

Critério: Bitola Mínima

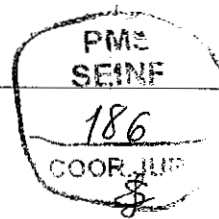
Utilização do circuito: Força



Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 20A



Quadro : Q.D.A.C.1

CIRCUITO: 1 (Ar Condicionado)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 2036.25V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 2036.25V.A

Num.Circuitos Agrupados= 5 Fator de correção= 0.60

Corrente de Projeto= 9.26 A Corrente corrigida= 15.43 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 1.5mm² Cap.Corrente da bitola = 17.50A

Critério: Queda de tensão

Limite de queda de tensão= 2.00% Comprimento da fiação= 25.20m

Bitola = 2.5 mm²

Queda de Tensão no circuito = 1.51 %

Critério: Bitola Mínima

Utilização do circuito: Ar Condicionado

Bitola = 2.5 mm²

BITOLA UTILIZADA = 2.5 mm²

PROTEÇÃO = 16A

CIRCUITO: 2 (Ar Condicionado)

Fase(s)= 1 ddp= 220V Tensão fase-neutro= 220V

Carga Total= 3562.50V.A Demanda= 100% Carga utilizada= 3562.50V.A

Num.Circuitos Agrupados= 5 Fator de correção= 0.60

Corrente de Projeto= 16.19 A Corrente corrigida= 26.99 A

Critério: Capacidade de Corrente

Fiação/Maneira de instalar: Fios/Cabos isolados com PVC (B1)

Bitola = 4mm² Cap.Corrente da bitola = 32.00A

Critério: Queda de tensão
