

# *sistemas prediais*

*instalações elétricas*

*instalações para proteção de  
descargas atmosféricas*



*sistemas  
prediais*



- água potável
- incêndio
- águas pluviais
- águas servidas
- **energia elétrica**
- **sistema de proteção contra descargas elétricas**

*sistemas  
prediais*



*instalações elétricas*



---

*sistemas prediais*



# instalações elétricas



NBR5444  
Símbolos gráficos  
para instalações  
elétricas prediais

Tabela 2 - Dutos e distribuição

Nº	Símbolo	Significado	Observações
5.1		Eletroduto embutido no teto ou parede	Para todas as dimensões em mm indicar a seção, se esta não for de 15 mm
5.2		Eletroduto embutido no piso	
5.3		Telefone no teto	
5.4		Telefone no piso	
5.5		Tubulação para campainha, som, anunciador ou outro sistema	Indicar na legenda o sistema passante
5.6		Condutor de fase no interior do eletroduto	Cada traço representa um condutor. Indicar a seção, nº de condutores, nº do circuito e a seção dos condutores, exceto se forem de 1,5 mm <sup>2</sup>
5.7		Condutor neutro no interior do eletroduto	
5.8		Condutor de retorno no interior do eletroduto	
5.9		Condutor terra no interior do eletroduto	
5.10		Condutor positivo no interior do eletroduto	
5.11		Condutor negativo no interior do eletroduto	
5.12		Cordoalha de terra	Indicar a seção utilizada; em 50. significa 50 mm <sup>2</sup>

# instalações elétricas



NBR5444  
Símbolos gráficos  
para instalações  
elétricas prediais

Tabela 3 - Quadros de distribuição

Nº	Símbolo	Significado	Observações
6.1		Quadro parcial de luz e força aparente	Indicar as cargas de luz em watts e de força em W ou kW
6.2		Quadro parcial de luz e força embutido	
6.3		Quadro geral de luz e força aparente	
6.4		Quadro geral de luz e força embutido	
6.5		Caixa de telefones	
6.6		Caixa para medidor	

# instalações elétricas



NBR5444  
Símbolos gráficos  
para instalações  
elétricas prediais

Tabela 4 - Interruptores

Nº	Símbolo	Significado	Observações
7.1		Interruptor de uma seção	A letra minúscula indica o ponto comandado
7.2		Interruptor de duas seções	As letras minúsculas indicam os pontos comandados
7.3		Interruptor de três seções	As letras minúsculas indicam os pontos comandados
7.4		Interruptor paralelo ou <i>Three-Way</i>	A letra minúscula indica o ponto comandado
7.5		Interruptor intermediário ou <i>Four-Way</i>	A letra minúscula indica o ponto comandado
7.6		Botão de minutaria	Nota: Os símbolos de 7.1 a 7.8 são para plantas e 7.9 a 7.16 para diagramas
7.7		Botão de campainha na parede (ou comando à distância)	
7.8		Botão de campainha no piso (ou comando a distância)	

# instalações elétricas



NBR5444  
Símbolos gráficos  
para instalações  
elétricas prediais

sistemas prediais

Tabela 5 - Luminárias, refletores, lâmpadas

Nº	Símbolo	Significado	Observações
8.1		Ponto de luz incandescente no teto. Indicar o nº de lâmpadas e a potência em watts	A letra minúscula indica o ponto de comando e o número entre dois traços o circuito correspondente
8.2		Ponto de luz incandescente na parede (arandela)	Deve-se indicar a altura da arandela
8.3		Ponto de luz incandescente no teto (embutido)	
8.4		Ponto de luz fluorescente no teto (indicar o nº de lâmpadas e na legenda o tipo de partida e reator)	A letra minúscula indica o ponto de comando e o número entre dois traços o circuito correspondente
8.5		Ponto de luz fluorescente na parede	Deve-se indicar a altura da luminária
8.6		Ponto de luz fluorescente no teto (embutido)	
8.7		Ponto de luz incandescente no teto em circuito vigia (emergência)	
8.8		Ponto de luz fluorescente no teto em circuito vigia (emergência)	
8.9		Sinalização de tráfego (rampas, entradas, etc.)	
8.10		Lâmpada de sinalização	



# instalações elétricas



NBR5444  
Símbolos gráficos  
para instalações  
elétricas prediais

sistemas prediais

Tabela 6 - Tomadas

Nº	Símbolo	Significado	Observações
9.1		Tomada de luz na parede, baixo (300 mm do piso acabado)	A potência deverá ser indicada ao lado em VA (exceto se for de 100 VA), como também o nº do circuito correspondente e a altura da tomada, se for diferente da normalizada; se a tomada for de força, indicar o nº de W ou kW
9.2		Tomada de luz a meio a altura (1.300 mm do piso acabado)	
9.3		Tomada de luz alta (2.000 mm do piso acabado)	
9.4		Tomada de luz no piso	
9.5		Saída para telefone externo na parede (rede Telebrás)	Especificar "h"
9.6		Saída para telefone externo na parede a uma altura "h"	
9.7		Saída para telefone interno na parede	
9.8		Saída para telefone externo no piso	
9.9		Saída para telefone interno no piso	
9.10		Tomada para rádio e televisão	
9.11		Relógio elétrico no teto	
9.12		Relógio elétrico na parede	
9.13		Saída de som, no teto	Indicar a altura "h"
9.14		Saída de som, na parede	

# instalações elétricas



## FDE Símbolos gráficos

systemas prediais

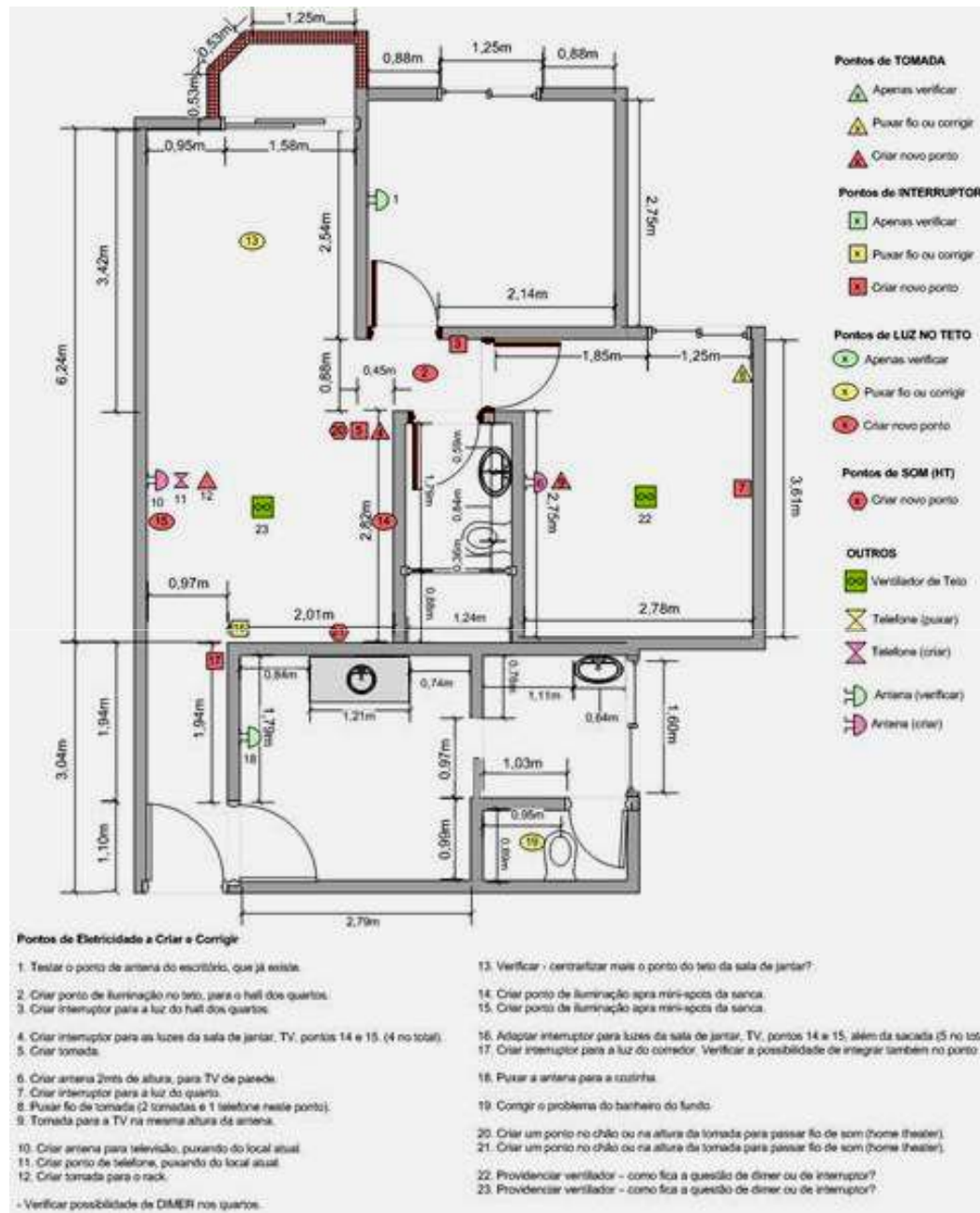
# SIMBOLOGIA / INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

	PONTO DE LUZ NO TETO INCANDESCENTE		TOMADA ALTA 110V (1,10m DO PISO)		PONTO DE PARA-RAIOS
	PONTO DE LUZ NO TETO FLUORESCENTE		TOMADA ALTA 220V (1,10m DO PISO)		DESCIDA DA CORDOALHA DO PARA-RAIOS
	PONTO DE LUZ NO TETO FLUORESCENTE C/ DIFUSOR ACRÍLICO		TOMADA NO PISO 220V		SUBIDA DA CORDOALHA DO PARA-RAIOS
	PONTO DE LUZ NA PAREDE		TOMADA BAIXA 220V (30cm DO PISO)		PASSAGEM DA CORDOALHA DO PARA-RAIOS
	PONTO DE LUZ MISTA DU MERCÚRIO		TOMADA ALTA 110V (30cm DO PISO)		ELETRODO DE TERRA
	LUZ DE OBSTÁCULO NA COBERTURA		TOMADA BAIXA 110V (30cm DO PISO)		TERRA
	PONTO DE LUZ DE VIGIA NO TETO CX. DE FUNDO MÓVEL EXIST.		TOMADA TRIFÁSICA NO PISO		CORDOALHA DE COBRE NO ENTERRADA NO SOLO PROF.=0,50m
	NO TETO A SER UTILIZADA COMO CAIXA DE PASSAGEM		TOMADA TRIFÁSICA (30cm DO PISO)		CORDOALHA DE COBRE NO OU BARRA DE ALUMÍNIO APARENTE NA COBERTURA
	REFLETOR		TOMADA NO PISO 110V		INTERRUPTOR DIFERENCIAL P/ PROTEÇÃO CONTRA CORR. DE FUCA
	POSTE		BOTÃO DE ACIONAMENTO SIRENE/CAMPAINHA(1,10m DO PISO)		DISJUNTOR TIPO MAGNÉTICO MONOFÁSICO
	POSTE CONCESSIONÁRIA		BOTOEIRA DE ACIONAMENTO DA BOMBA DE INCENDIO		DISJUNTOR TIPO MAGNÉTICO BIFÁSICO
	POSTE COM LUMINÁRIA (P/ ILUMINAÇÃO EXTERNA)		BOTOEIRA C/ CIRCUITO DE SUPERVISÃO E ALARME DE INCENDIO TIPO QUEBRE O VIDRO		DISJUNTOR TIPO MAGNÉTICO TRIFÁSICO
	ARANDELA BLINDADA EMBUTIDA		CHAVE DE BÓIA AUTOMÁTICA		FUSIVEL NH OU DIAZED
	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA		TUBULAÇÃO NO TETO E PAREDE		CHAVE MAGNÉTICA
	LUMINÁRIA COM BRAÇO PARA FACHADA		TUBULAÇÃO NO PISO		CHAVE SECCIONADORA - TRIFÁSICA SEM FUSÍVEIS
	INTERRUPTOR SIMPLES (1,10m DO PISO)		TUBULAÇÃO APARENTE		CHAVE SECCIONADORA TIPO NH COM FUSÍVEIS
	INTERRUPTOR PARALELO (1,10m DO PISO)		TUBULAÇÃO EXISTENTE NO TETO OU PAREDE		CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE TELEFONE EXTERNO
	INTERRUPTOR INTERMEDIÁRIO (1,10m DO PISO)		TUBULAÇÃO DE TELEFONE		QUADRO GERAL DE LUZ E FORÇA
	INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES (1,10m DO PISO)		PERFILADO		QUADRO DE FORÇA
	PULSADOR COM LÂMPADA GRAVADA (1,10m DO PISO)		TUBULAÇÃO QUE SOBE		QUADRO DE LUZ
	SIRENE P/ SINAL DE AULA		TUBULAÇÃO QUE DESCE		ENTRADA DE ENERGIA EM BAIXA TENSÃO
	CIGARRA/CAMPAINHA		TUBULAÇÃO QUE DESCE E SOBE		CENTRAL DE ALARME DE INCENDIO
	SIRENE ELETRÔNICA P/ ALARME DE INCENDIO		FIO FASE		DESCIDA DE PRUMADA
	PONTO DE TELEFONE EXT. (30cm DO PISO)		FIO RETORNO		SUBIDA DE PRUMADA
	PONTO DE TELEFONE INT. (30cm DO PISO)		FIO TERRA		
	PONTO DE TELEFONE PÚBLICO (1,30cm DO PISO)		FIO NEUTRO		
	PONTO DE COMUNICAÇÃO INTERNA		CAIXA DE PASSAGEM NO PISO		
	PONTO TV FM		CAIXA DE PASSAGEM SUSPensa		
			CAIXA DE PASSAGEM NA PAREDE		
			CAIXA DE LIGAÇÃO EM PERFILADO		
			CAIXA DE PASSAGEM DISTR. TEL. INTERNO		
			CAIXA DE LIGAÇÃO - CONDULETE		

# instalações elétricas

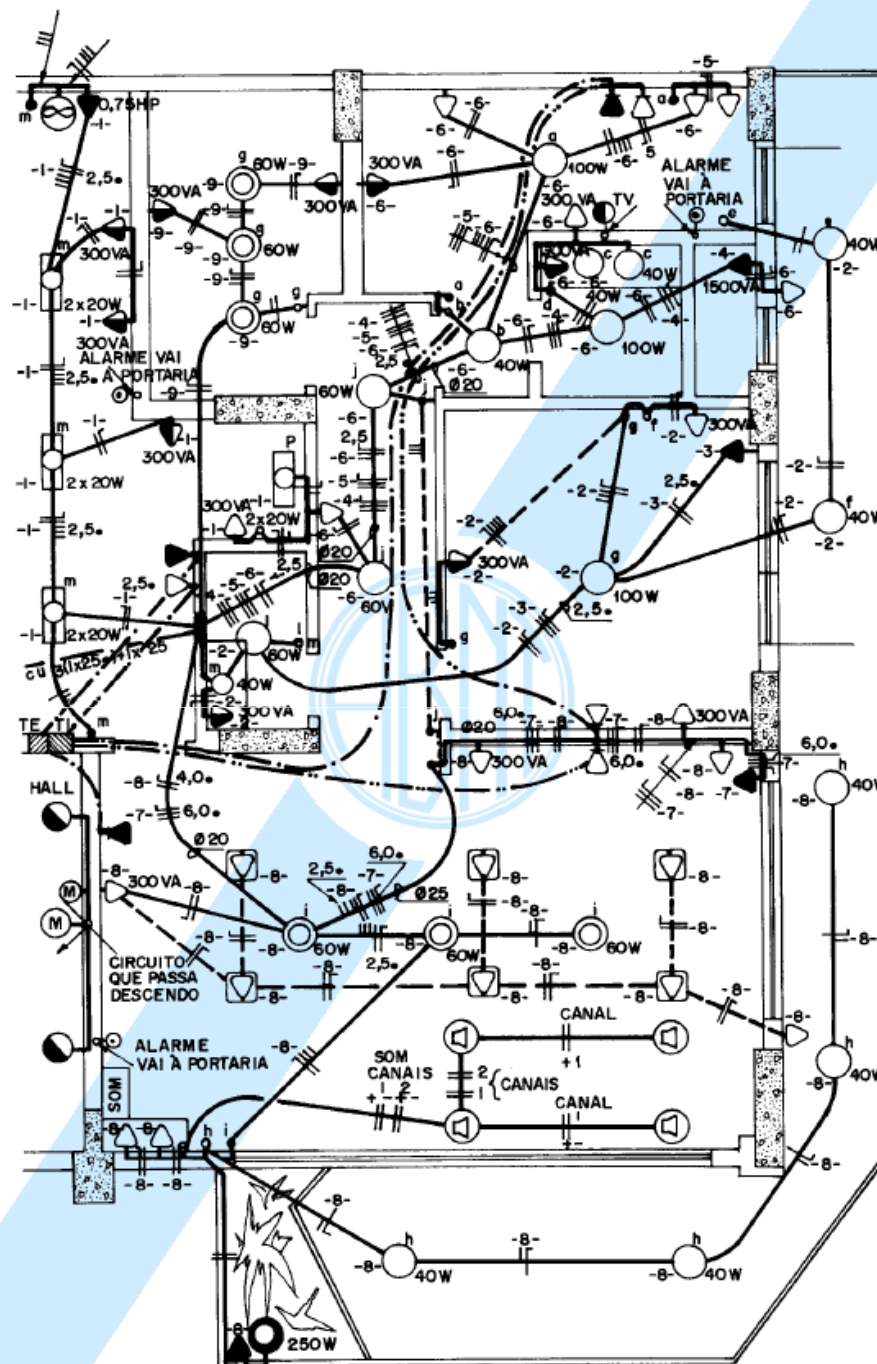


reforma



sistemas prediais

# instalações elétricas





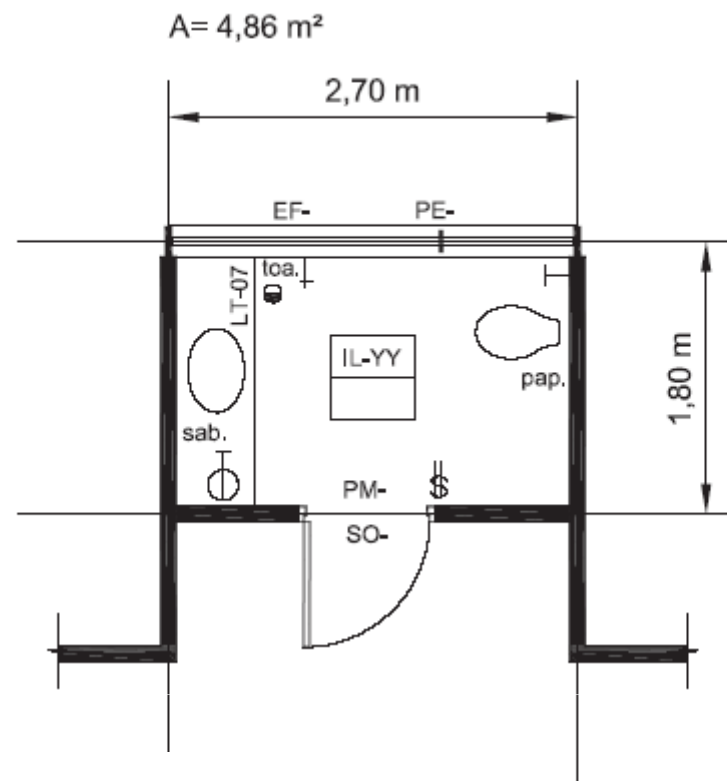




*instalações  
elétricas*

*FDE*

*sistemas prediais*



### Simbologia



Ponto de luz fluorescente no teto



Interrupção bipolar simples (1,10m do piso)



Tomada universal 2P+T, média 110V (1,10m do piso)



Ducha Higiénica



Torneira de Lavagem



Ralo Sifonado

pap.

Papeleira

toa.

Toalheiro

sab.

Saboneteira a granel

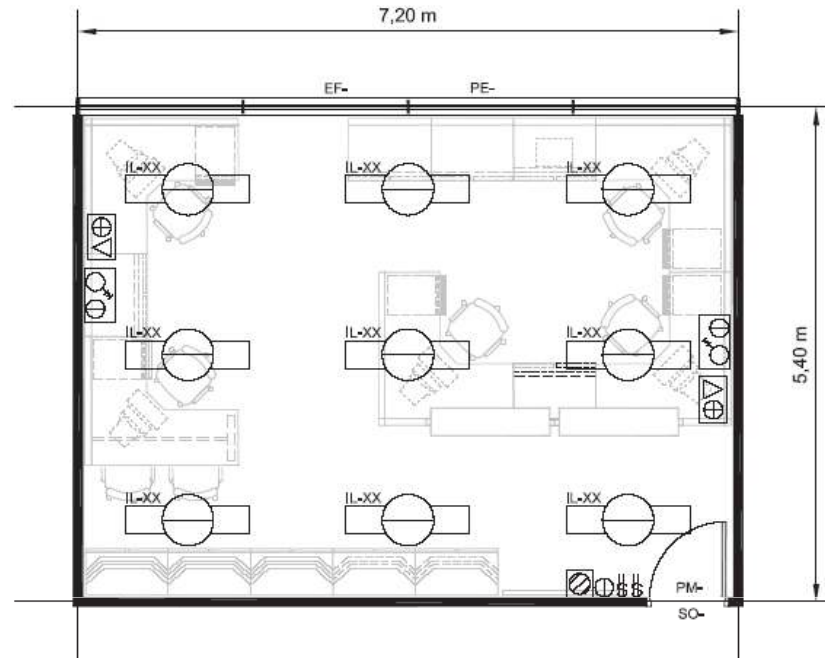
*instalações  
elétricas*

*FDE*

*sistemas prediais*

### Planejamento e Cadastro

A= 38,88 m<sup>2</sup>

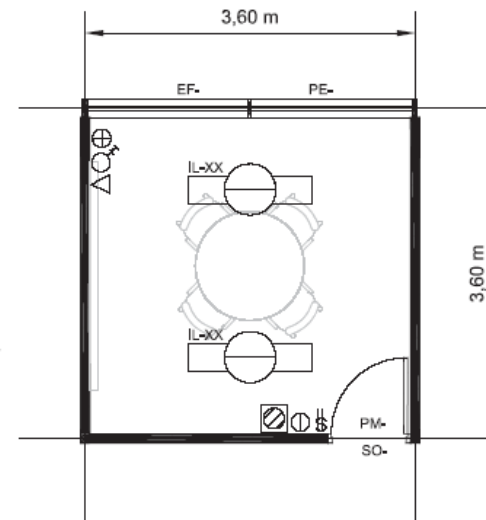


### Simbologia

- Ponto de luz fluorescente no teto
- Interruptor bipolar simples (1,10m do piso)
- Tomada universal 2P+T, baixa 110V (0,30m do piso)
- Tomada 2P+T (2 pino chatos+ pino cilíndrico), 110V para micro / Impressora / scanner / hub (0,30m do piso)
- Tomada de lógica na parede, baixa (0,50m do piso)
- Ponto de consolidação para lógica e telefone, na parede, baixo (0,50m do piso)
- Ponto de consolidação para elétrica, baixo (0,30m do piso) para alimentação das tomadas das estações de trabalho
- Ponto seco de comunicação (Interna / som ambiente) (2,20m do piso)
- Ponto seco para telefone, baixo (0,50m do piso)

### Atendimento

A= 12,96 m<sup>2</sup>



ESC. 1;75



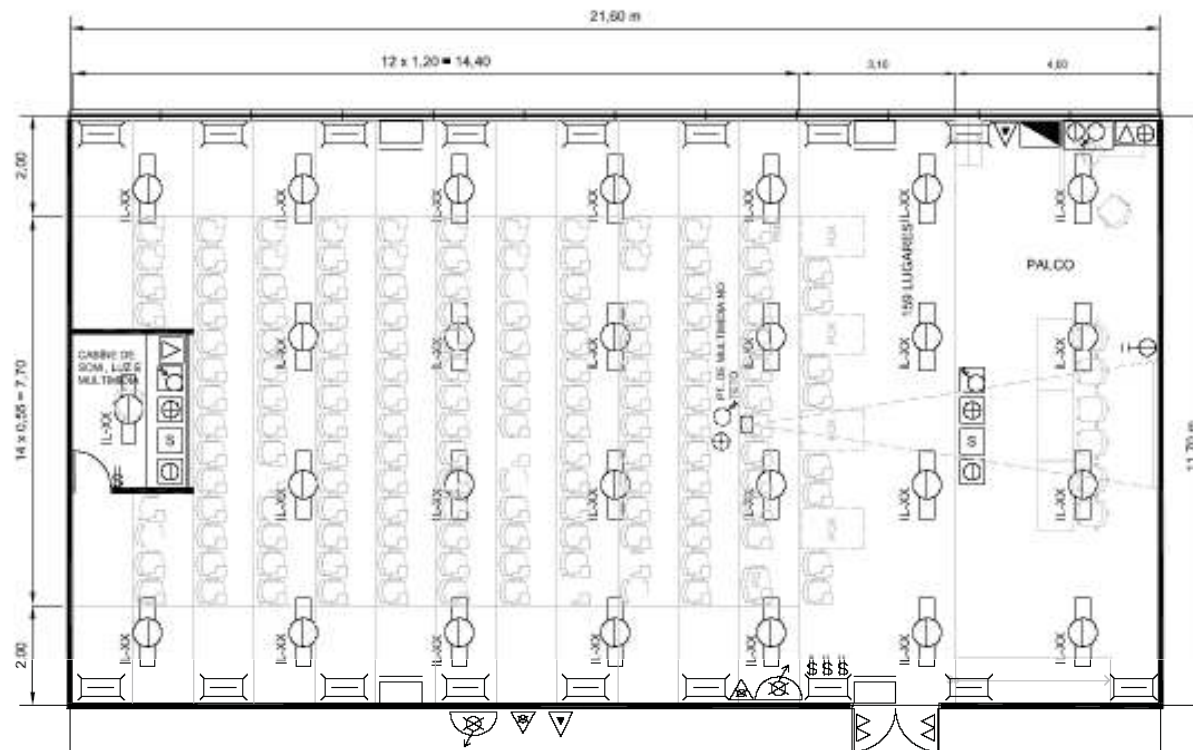
# instalações elétricas

## FDE

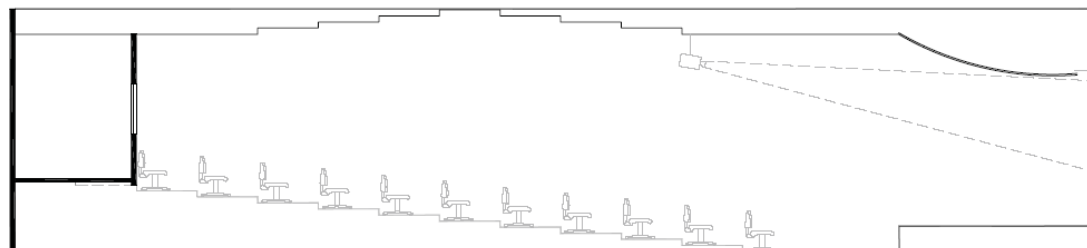
### Simbologia

	Ponto de luz fluorescente no teto
	Interruptor bipolar simples (1,10 do piso)
	Tomada universal 2P+T, alta 110V (2,20 do piso)
	Tomada universal 2P+T, baixa 110V (0,30m do piso)
	Tomada 110V, no piso
	Tomada para micro / Impressora / scanner / hub, no piso
	Tomada de lógica no piso
	Ponto para sistema de som, no piso
	Ponto de telefone, no piso
	Arandela blindada embutida
	Luminária de emergência
	Quadro de força
	Tomada 2P+T (2 pino chato+pino cilíndrico), 110V para micro / Impressora / scanner / hub, no teto
	Tomada de lógica no teto
	Ponto de consolidação para lógica e telefone, na parede, baixo (0,50m do piso)
	Ponto de consolidação para elétrica, baixo (0,30m do piso) para alimentação das tomadas das estações de trabalho
	Abrigo para hidrante
	Extintor de água pressurizada
	Extintor de CO2
	Porta com trava anti-pânico

A= 252,72 m<sup>2</sup>



ESC. 1:125

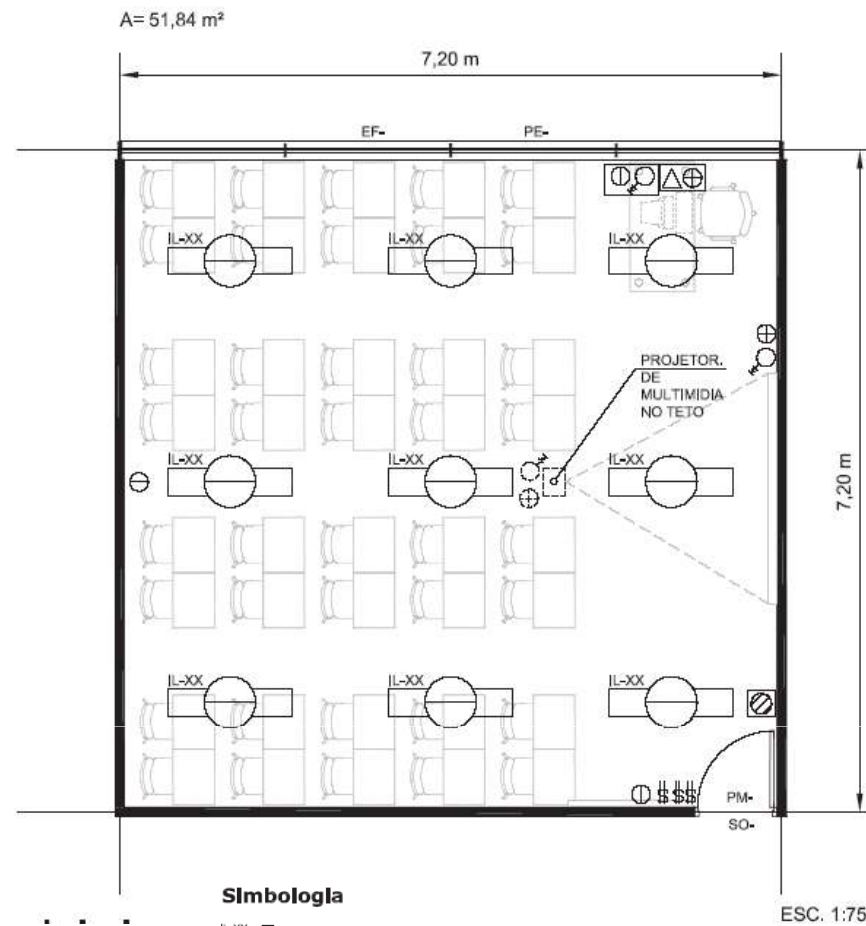


CORTE  
ESC. 1:125











# instalações elétricas

FDE

sistemas prediais



## Simbologia

-  Ponto de luz fluorescente no teto
-  Interruptor bipolar simples (1,10m do piso)
-  Tomada universal 2P+T, balca 110V (0,30m do piso)
-  Tomada 2P+T (2 pino chatos+pino cilíndrico), 110V para micro / impressora / scanner / hub (0,30m do piso)
-  Tomada de lógica na parede, balca (0,50m do piso)
-  Ponto de consolidação para lógica e telefone, na parede, balca (0,50m do piso)
-  Ponto de consolidação para elétrica, balca (0,30m do piso) para alimentação das tomadas das estações de trabalho
-  Ponto seco de comunicação Interna / som ambiente (2,20m do piso)
-  Tomada 2P+T (2 pino chatos+pino cilíndrico), 110V para micro / impressora / scanner / hub, no teto
-  Tomada de lógica no teto

*instalações  
elétricas*



*Instalações prediais*

---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*



*entrada*

---

*sistemas prediais*

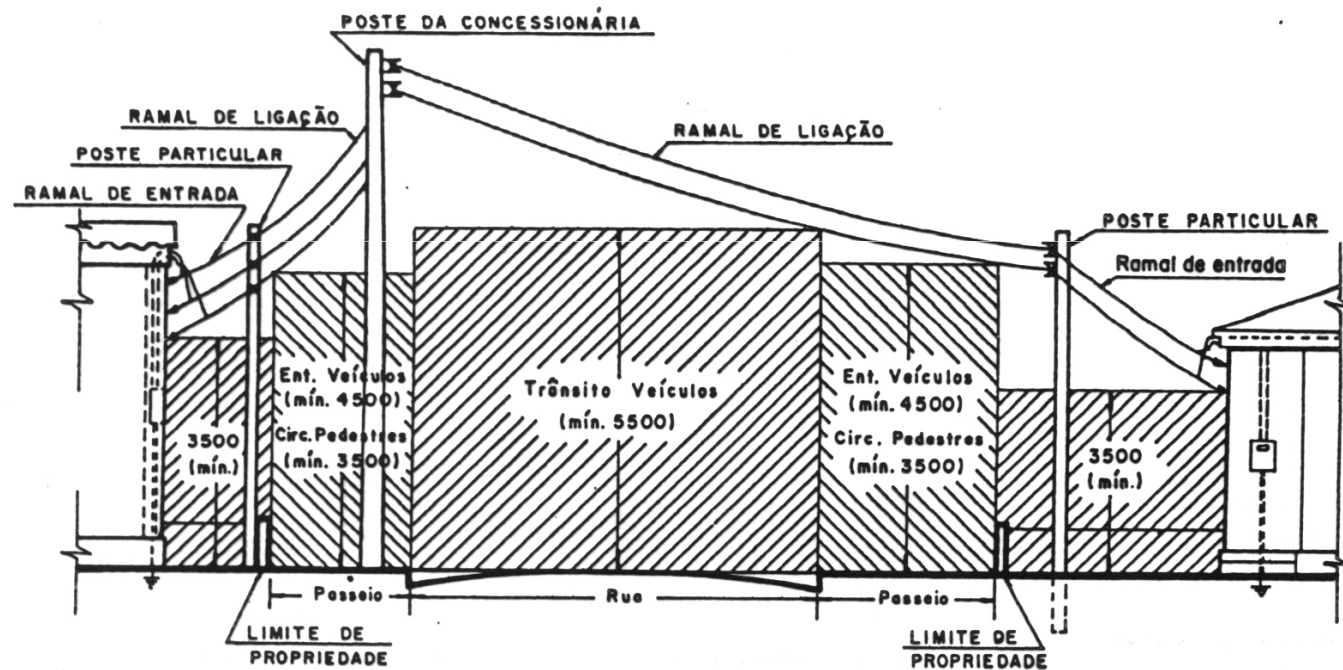


*instalações  
elétricas*



*entrada*

## ENTRADA - ALTURAS LIVRES



*instalações  
elétricas*

ENTRADA  
UNIFAMILIAR



---

*sistemas prediais*



## Cabine de Rebaixamento de tensão



SESC – Araraquara, SP



Edifício Multifamiliar – 20 andares

*instalações  
elétricas*



---

*sistemas prediais*



## PRUMADAS

**Cada medidor terá um eletroduto que o interligará até a unidade de consumo (ou cada usuário).**

**Este conjunto de eletrodutos é denominado de “Prumada Elétrica”.**

**Esta prumada tem, a cada dois andares no máximo, uma caixa de passagem que deverá estar localizada em uma área comum do edifício para possibilitar a fiação no momento da construção e de futuras manutenções.**

**Estas caixas tem 20 cm de profundidade e tamanhos variados ao longo da prumada, diminuindo com a altura.**

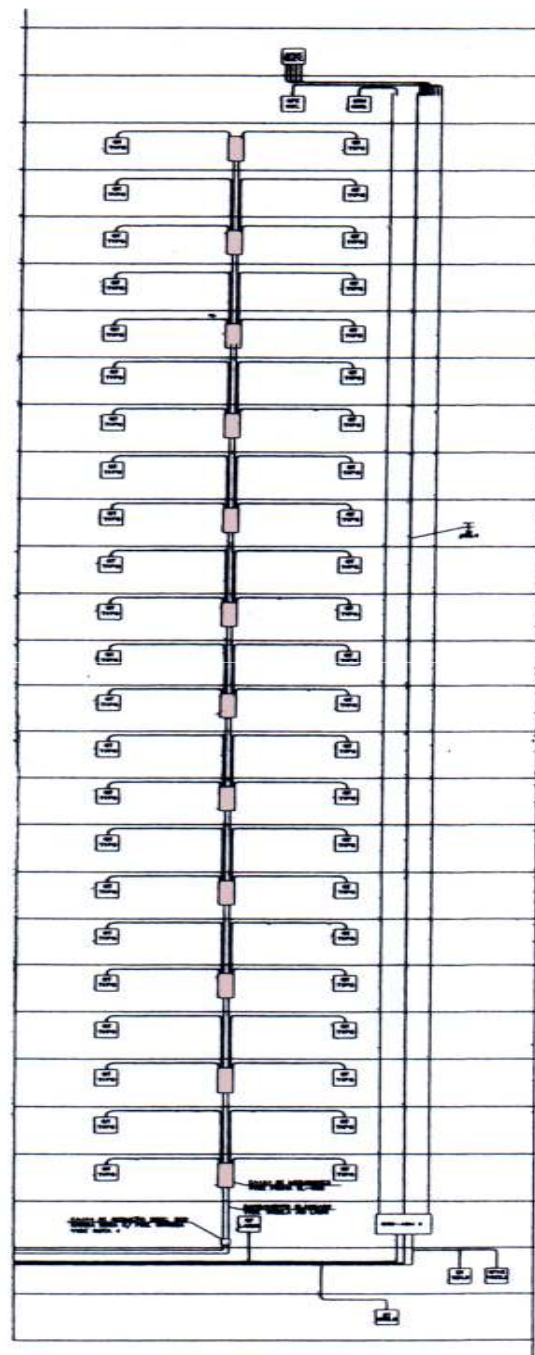
*instalações  
elétricas*

TAMANHO DAS CAIXAS

Caixa	Dimensões em cm			
	Largura	Altura	Fundo	Piso
Entrada	60 a 200	110 a 200	25	60
2 medidores	60	50	25	150
4 medidores	60	90	25	110
6 medidores	60	130	25	70
8 medidores V	60	170	25	30
8 medidores H	120	90	25	110
12 medidores	120	130	25	70
16 medidores	120	170	25	30

# *instalações elétricas*

*sistemas prediais*



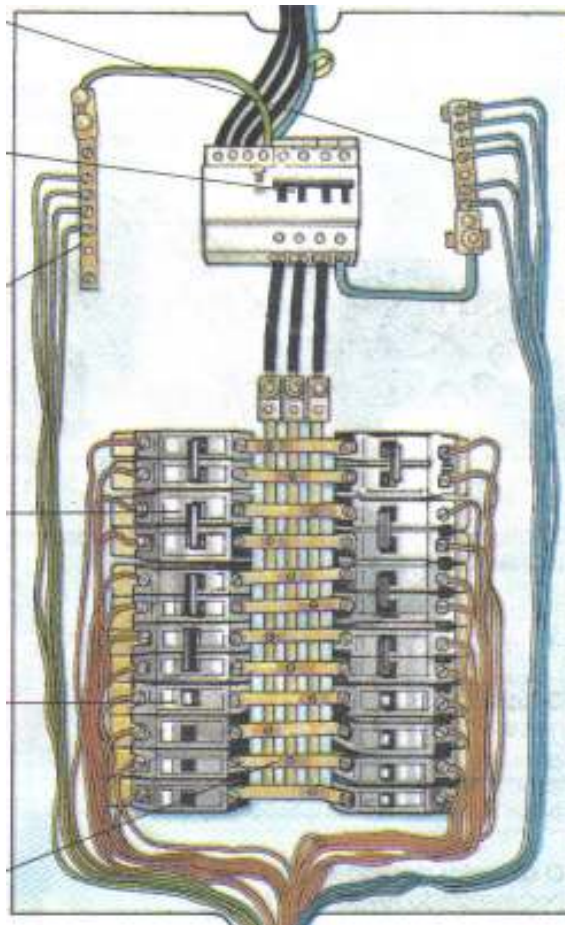
*instalações  
elétricas*



---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*



---

*sistemas prediais*

## instalações elétricas

Exemplo do cálculo de demanda de um apartamento típico com as seguintes cargas:

• 10 lâmpadas incandescentes de 100W	1000W
• 5 lâmpadas incandescentes de 60W	300W
• 1 TV de 100W	100W
• 1 aparelho de som de 60W	60W
• 1 refrigerador de 300W	300W
• 1 ferro elétrico de 1000W	1000W
• 1 lava-roupa de 600W	600W
• <u>1 chuveiro elétrico de 3700W</u>	<u>3700W</u>
TOTAL	7060W

Maior demanda possível = 7060W

Admitindo que as maiores solicitações sejam:

### Demanda diurna

• Lâmpadas	200W
• Aparelho de som	60W
• Refrigerador	300W
• Chuveiro elétrico	3700W
• <u>Lava-roupa</u>	<u>600W</u>
TOTAL	4860W



*instalações  
elétricas*

Solução em  
Busway – Barramento Blindado

<http://www.siemens.com.br/templates/coluna1.aspx?channel=3781>



---

*sistemas prediais*

# *instalações elétricas*

## MEDIÇÃO REMOTA





# instalações elétricas

## QUADRO DE LUZ DO EDICULA TERREO

Quadro Terminal - QDL1ED

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	POTÊNCIA (W)	TENSÃO (V)	CORRENTE (A)	NF	SEÇÃO (MM <sup>2</sup> )	DISJUNTOR (A)
1	LUMINACAO	884	220	4,02	B	1,5	10
2	TONADAS 127 V	100	127	0,79	N	2,0	10
3	TONADAS 220 V	1100	220	5,00	B	2,0	10
4	TONADAS 220 V	700	220	3,18	B	2,0	10
5	SAJUA LINDA	8000	220	36,36	B	4,0	30
6	CHUVEIRO	2800	220	12,73	B	4,0	10
7	MOTOR DA FONTE	144	220	0,65	B	2,0	10
8	LUZ. PISCINA E TRANSF	1000	220	4,55	B	2,5	10
9	MT. FILTRO DA PISCINA	700	*380	1,97	T	2,5	10
10	AQUECIMENTO DA PISCINA	3000	*380	7,89	T	2,5	20
11	TANQUE DE PRESSAO	1118	*380	2,94	T	2,5	10
	TOTAL=	18477	-	-	-	-	0

Q89 : Valor total das potências sem aplicação da demanda

Q88 : O valor 380 V da tabela na coluna de tensão do quadro de iluminação equilibra com o valor do tanque e multiplicado pela fator diversidade de linha, portanto a tensão 220 V multiplicado por este fator resulta \*380 V.

## QUADRO DE LUZ DA GARAGEM

Quadro Terminal - QDL01

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	POTEN
1	ILUMINACAO	
2	TONADAS 127 V	
3	TONADAS 127 V	
4	LAVADORA MHWMP	
5	PORTÃO ELÉTRICO	
	TOTAL=	

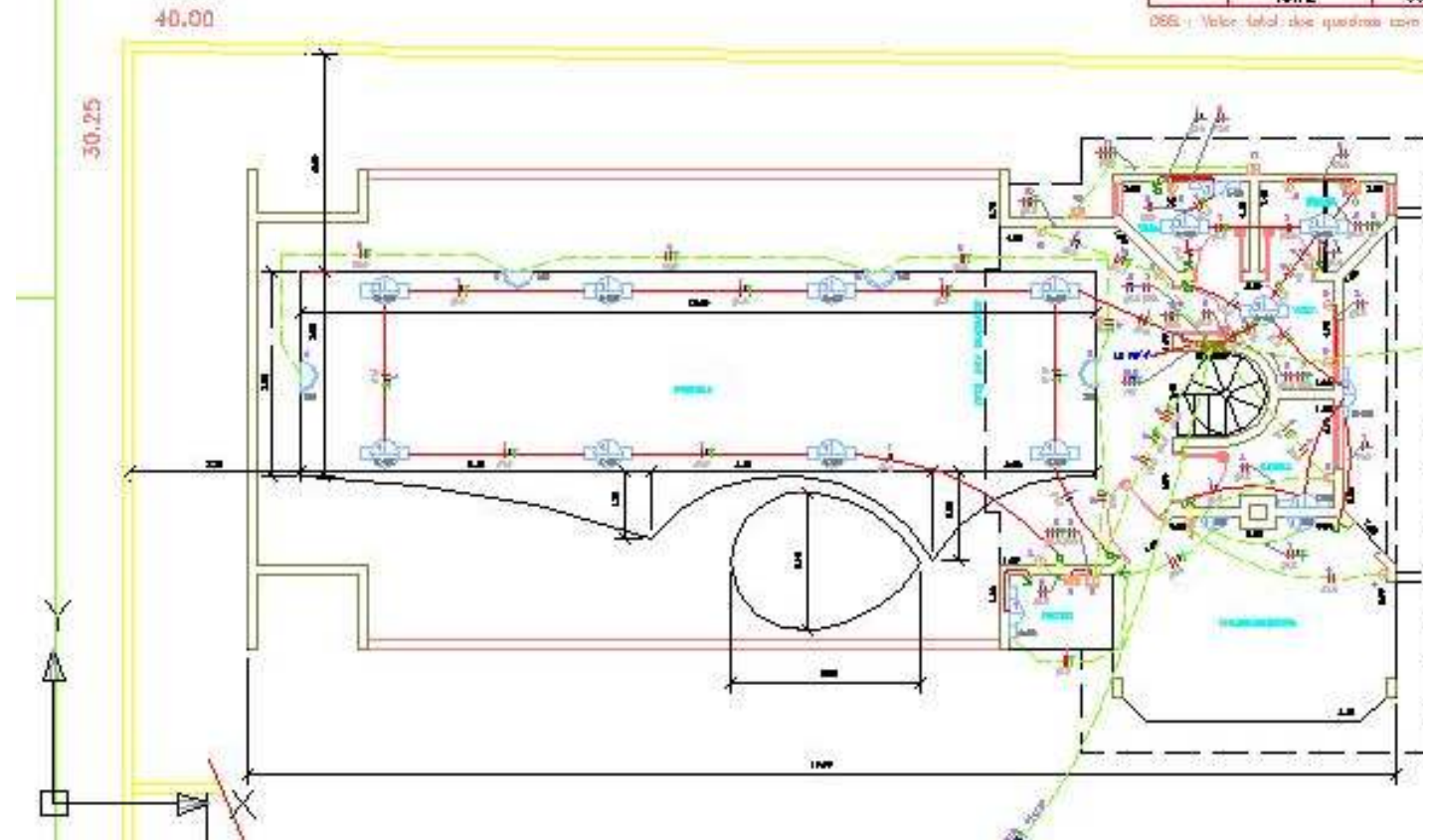
Q89 : Valor total das potências sem a

## QUADRO GERAL DE FORÇA

Quadro Terminal - QGFL

CIRCUITO	DESCRIÇÃO	POTEN
1L8	QDL01	21
2L8	QDL02	17
3L8	QDL03	20
4L8	QDL04	13
5L8	QDL05	8
6L8	BOMBA DO POÇO	14
	TOTAL=	93

Q89 : Valor total dos quadros com

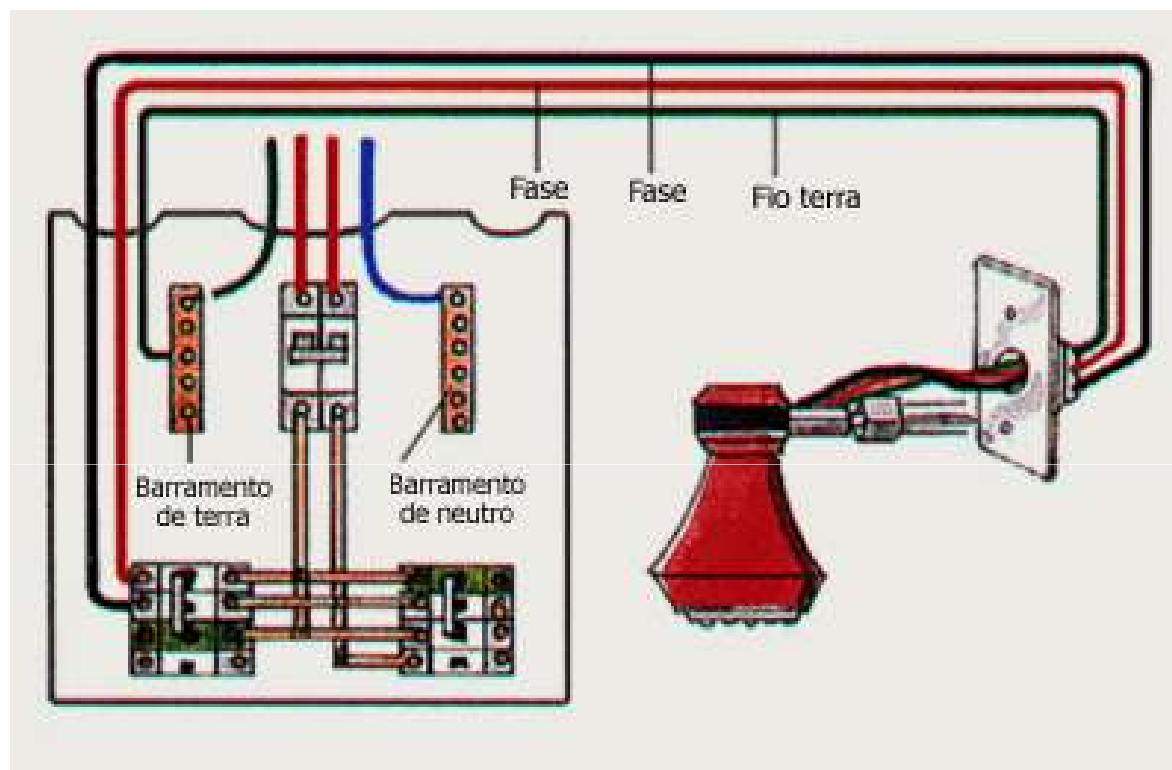


sistemas prediais

*instalações  
elétricas*



*circuito*



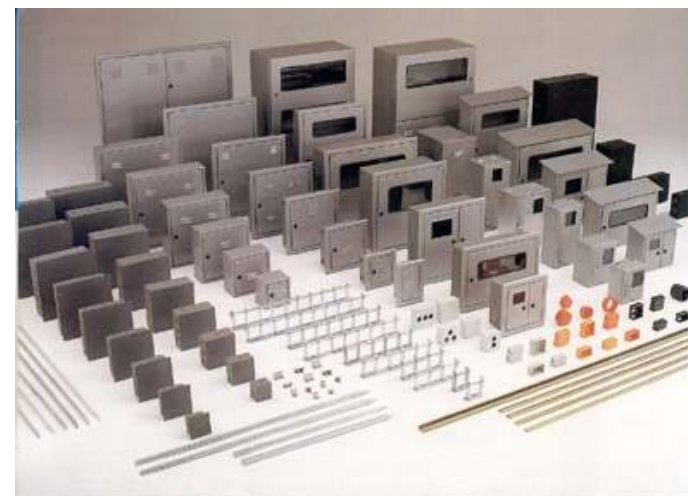
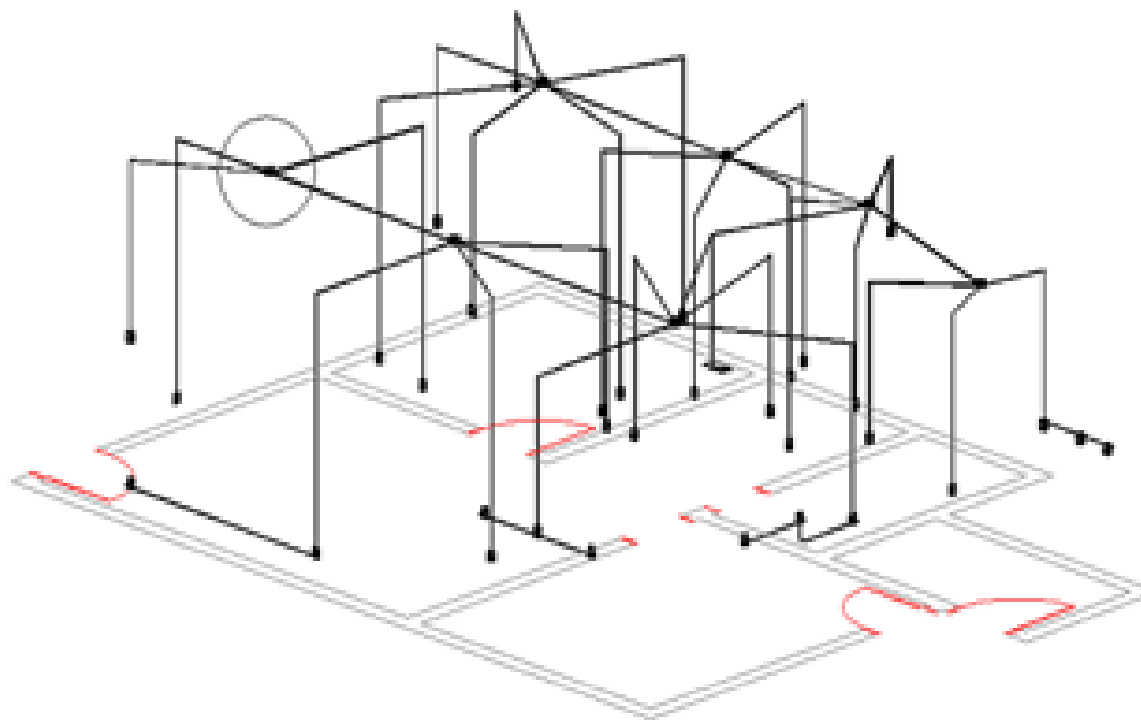
---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*



*execução*



---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*

*distribuição  
horizontal*



---

*sistemas prediais*



*instalações  
elétricas*



---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*

*distribuição  
vertical*



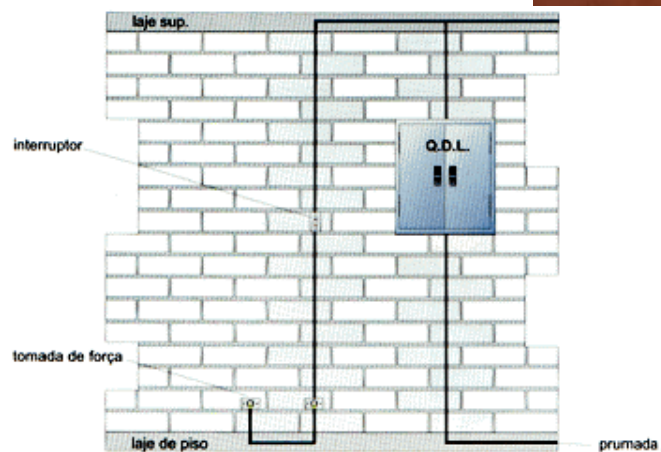
---

*sistemas prediais*



*instalações  
elétricas*

*distribuição  
vertical*



---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*

*distribuição  
vertical*



---

*sistemas prediais*



*instalações  
elétricas*

*iluminação*



---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*

*iluminação*

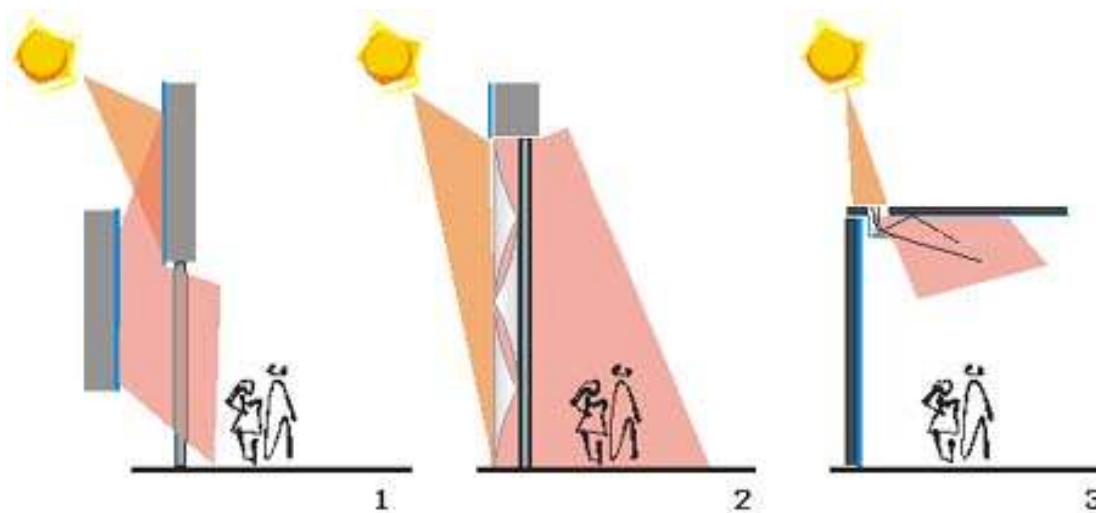


---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*

*iluminação*



---

*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*

*tomadas*



Figura 1 - exemplos de tipos de tomadas e conectores utilizados no sistema elétrico



---

*sistemas prediais*

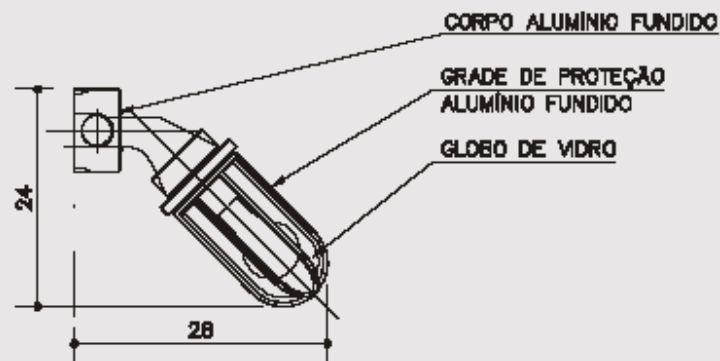
*instalações  
elétricas*

*Iluminação*

*FDE*

---

*sistemas prediais*



**VISTA**  
S/ESC.

### DESCRIÇÃO

#### Constituintes:

- Luminária:
  - corpo de alumínio fundido.
  - grade de proteção de alumínio fundido.
  - soquete de porcelana: rosca E-27.
  - globo de vidro alcalino ou boro-silicato.
  - entrada rosqueada diâmetro 3/4" gás.
- Lâmpada incandescente potência nominal 100W, bulbo claro.

#### Acessórios:

- Parafusos.
- Bucha plástica.

#### Protótipo comercial:

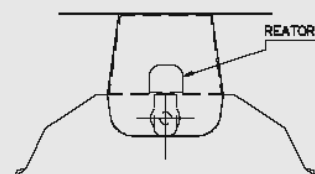
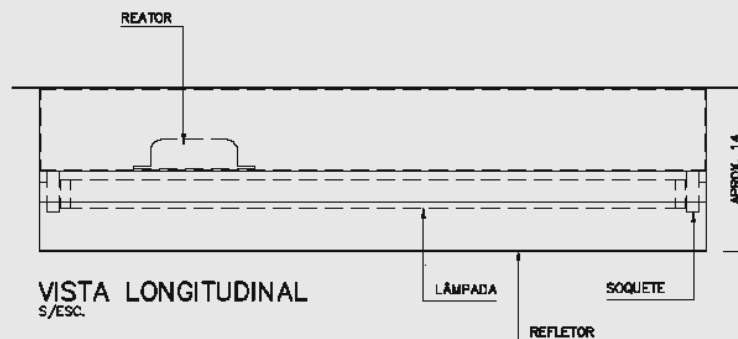
- Luminária:
  - ALPHA: AY-16/1
  - REEME: TE-20
  - WETZEL: WY26/1
- Lâmpada:
  - OSRAM: CLASSIC CLARA 127V INC100 OU CLASSIC CLARA 220V INC100.
  - PHILIPS: STD127V100-N OU STD220V100-N.
  - SYLVANIA: STANDARD 100 127V OU 220V.

# instalações elétricas

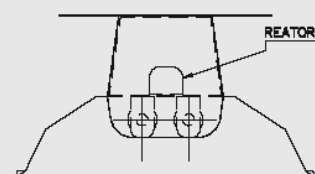
## Iluminação

### FDE

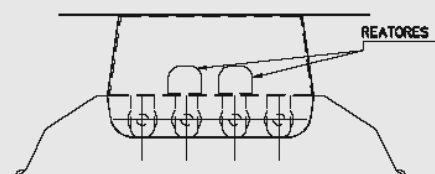
sistemas prediais



VISTA / IL-44 LUMINÁRIA PARA 1 LÂMPADA FLUORESCENTE (32W) S/ESC.



VISTA / IL-45 LUMINÁRIA PARA 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES (32W) S/ESC.



VISTA / IL-46 LUMINÁRIA PARA 4 LÂMPADAS FLUORESCENTES (32W) S/ESC.

#### DESCRIÇÃO

##### Constituintes:

- Luminária:
  - corpo refletor em chapa de aço dobrada fosfatizada, acabamento em pintura eletrostática em pó à base de resina híbrida (epóxi ou poliéster), na cor branca.
  - refletor em alumínio anodizado, ou alumínio polido.
  - fator de rendimento mínimo igual a 80%.
  - fixação central por meio de parafuso.
- Nota: alguns fabricantes fornecem furação de fixação central somente mediante solicitação prévia.*
- soquetes antivibratórios.
- Lâmpada fluorescente: tipo "Super Luz do Dia", potência nominal 32W, fluxo luminoso mínimo de 75 Lúmens/Watt.

##### Acessórios:

- Reator eletrônico duplo de alta frequência, com fator de potência maior ou igual a 0,97, tensão nominal 220V (faixa de 198V a 242V), dispositivos de proteção contra flutuações de tensão e contra superaquecimento.
- Suspensão tipo plafonier, perfil em chapa de aço, parafuso e porca sextavada com arruela.
- Placas redondas com diâmetro de 4" para fechamento das caixas de ligação.

##### Protótipo comercial:

- Luminária:

IL-44	IL-45	IL-46
- ITAIM: -	4650-2x232	-
- GUARILUX: IMA/1X32W	IMA/2X32W	IMA/4X32W
- Reator:
  - HELFONT: HRS321 PH (IL-44) e HRD322 PH (IL-45 e IL-46) - lâmpadas Osram, Philips e Sylvania
  - ILUMATIC: REI13/2A (IL-44) e REI23/2A (IL-45 e IL-46) - necessário indicar o fabricante da lâmpada
  - KEIKO: KE321-12/22B (IL-44) e KE322-12/22B (IL-45 e IL-46) - lâmpadas Osram, Philips e Sylvania
  - OSRAM: QTIS-B 1X32/230-240 (IL-44) e QTIS-B 2X32/230-240 (IL-45 e IL-46) - lâmpadas Osram, Philips e Sylvania
  - PHILIPS: ES32B16/26-P (IL-44) e ED32A26 P (IL-45 e IL-46) - lâmpadas Osram, Philips e Sylvania
- Lâmpada:
  - OSRAM: F032/21-840 OU F032/31-830
  - PHILIPS: TLDRS32W-S84-25 OU TLDRS32W-S85-25
  - SYLVANIA: F3B070 ou F3B071

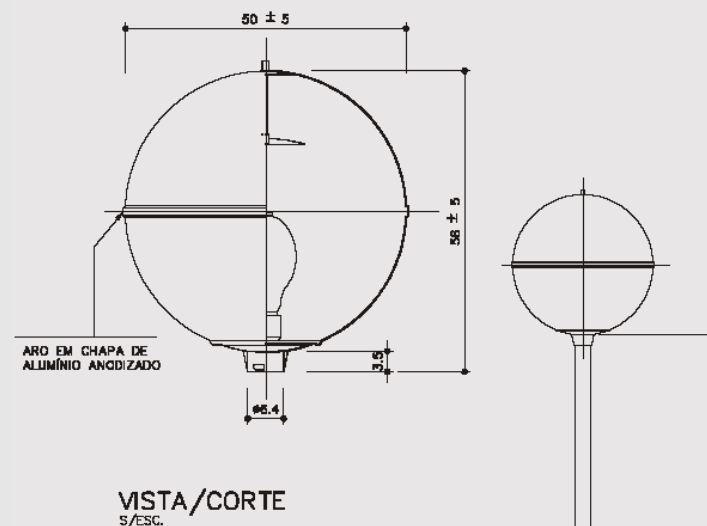


*instalações  
elétricas*

*Iluminação*

*FDE*

*sistemas prediais*



#### DESCRIÇÃO

##### Constituintes:

- Luminária decorativa para iluminação externa, construída em acrílico leitoso moldado:
  - aro ornamental repuxado em chapa de alumínio anodizado.
  - suporte de fixação em alumínio fundido.
  - soquete de porcelana, rosca E-27 ou E-40, com dispositivo antivibratório.
- Lâmpada de luz mista potência nominal 160W.
- Poste em aço zincado a fogo com altura útil de 2,50m e Ø=60mm.

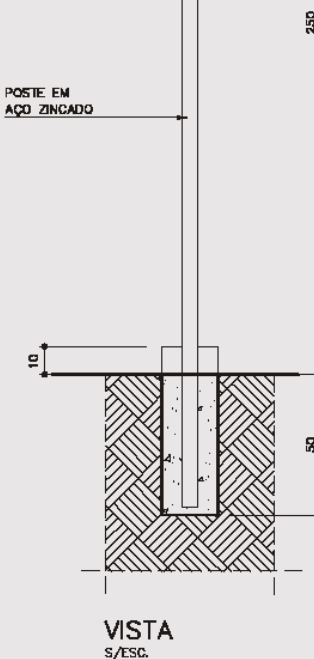
##### Acessórios:

- Caixa de passagem blindada no piso.
- Fios e cabos elétricos com isolamento antichama 750V.

##### Protótipo comercial:

- Luminária:
  - REEME: ZE-112
  - REPUME: DI-490/C-E27
  - TRÓPICO: TPD-210
- Lâmpada:
  - OSRAM: HWL 160-E27.
  - PHILIPS: ML 160W.
  - SYLVANIA: LUZ MISTA 160W.
- Poste:
  - REPUME: DI-735-E/1
  - TRÓPICO: LP-500 - B/25
- Caixa de passagem:
  - REEME: RR12P/12
  - TRÓPICO: TCL-112/01

POSTE EM  
AÇO ZINCADO



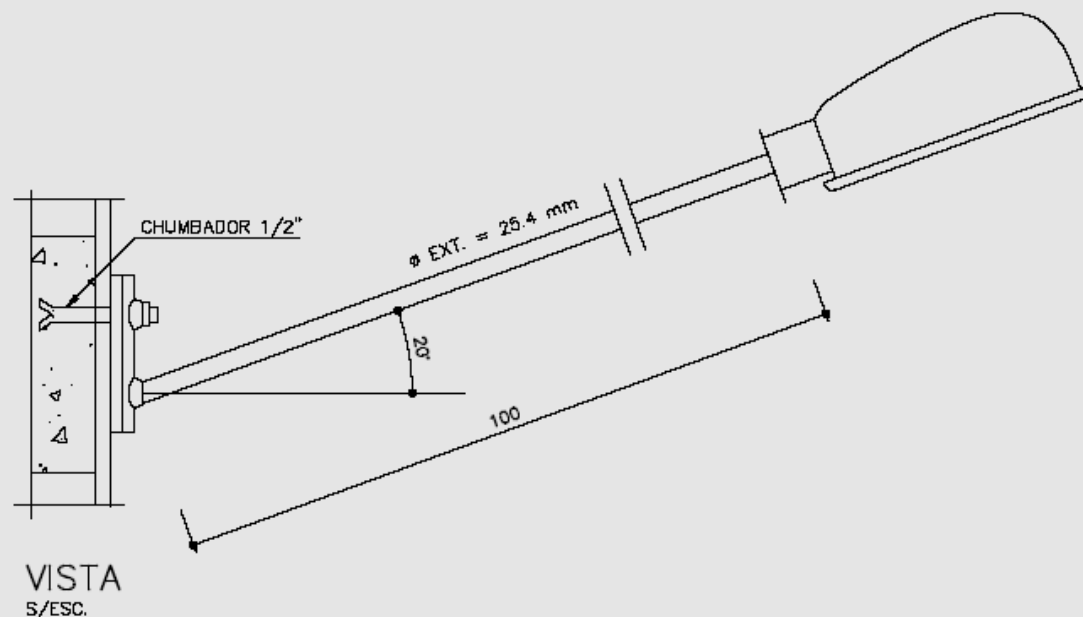
*instalações  
elétricas*

*Iluminação*

*FDE*

---

*sistemas prediais*



#### DESCRIÇÃO

##### Constituintes:

- Luminária aberta para iluminação externa com:
  - corpo estampado em chapa de alumínio anodizado.
  - pescoço em alumínio fundido.
  - soquete de porcelana, rosca E-40.
- Lâmpada de luz mista potência nominal 160W.
- Braço de aço galvanizado diâmetro de 25,4mm e comprimento de 1,0m. Fixação por meio de chumbador de 1/2".

##### Acessórios:

- Fios e cabos elétricos com isolamento antichama 750V.

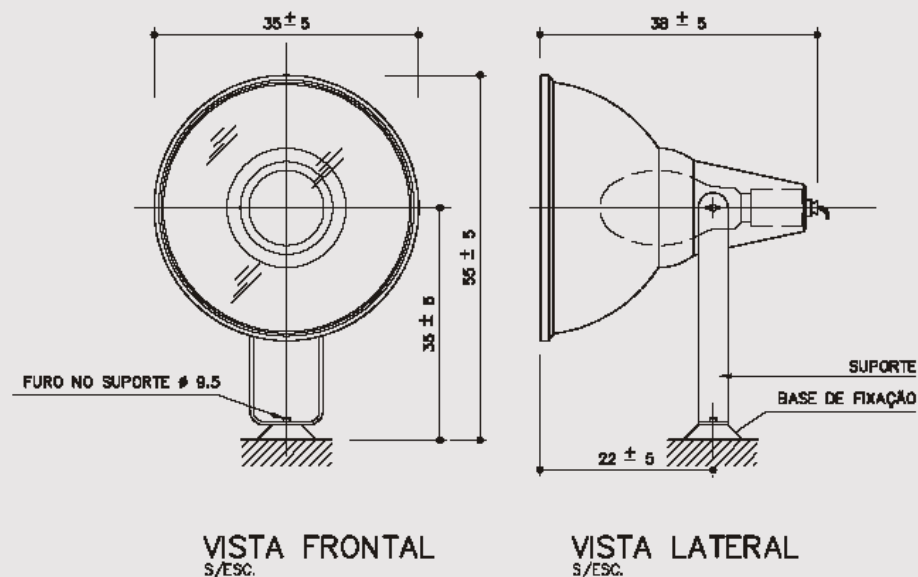
##### Protótipo comercial:

- Luminária:
  - REEME: ZE-105/1A
  - TRÓPICO: TP-206/2
- Braço:
  - REPUME: DI-390/10GS
  - TRÓPICO: CJ-40/10
- Lâmpada:
  - PHILIPS: ML250W E40
  - SYLVANIA: LM250 H2A007-RN

*instalações  
elétricas*

*Iluminação*

*FDE*



#### DESCRIÇÃO

##### Constituintes:

- Projetor para iluminação externa:
  - corpo repuxado em chapa de alumínio polido e anodizado brilhante.
  - suporte, base de fixação e articulação em aço zincado a fogo.
  - vidro projetor temperado.
  - soquete de porcelana, rosca E-40.
- Lâmpada a vapor de sódio, potência nominal 150W.

##### Acessórios:

- Reator simples com capacitor e ignitor incorporados, de alto fator de potência, 220V para lâmpada a vapor de sódio, potência nominal 150W, para uso externo.
- Fios e cabos elétricos com isolamento antichama 750V.

##### Protótipo comercial:

- Projetor:
  - REEME: MA-316
  - REPUME: DI-108/F
  - TRÓPICO: TPE-307
- Reator:
  - HELFONT: AE1526VS/VTP (lâmpada Osram, Philips e Sylvania)
  - ILUMATIC: SON126AEIG (necessário indicar fabricante da lâmpada)
  - INTRAL: RVSE-150/62 AFP (lâmpada Osram, Philips e Sylvania)
  - KEIKO: VS/VQP150-226AE (lâmpada Osram, Philips e Sylvania)
  - PHILIPS: VSTE150A26IG P (lâmpada Osram, Philips e Sylvania)
- Lâmpada:
  - OSRAM: NAV-E 150
  - PHILIPS: SON150W-E
  - SYLVANIA: H3B014 H3B014EHH3B014H3B014

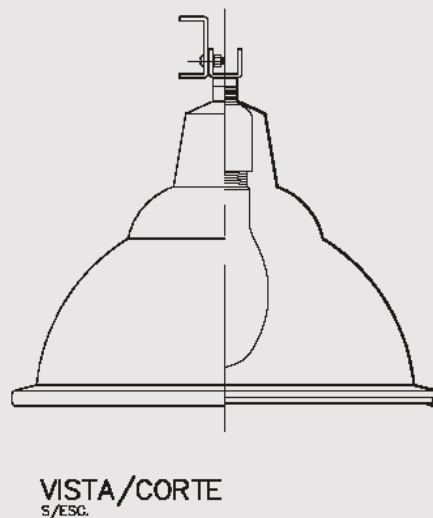
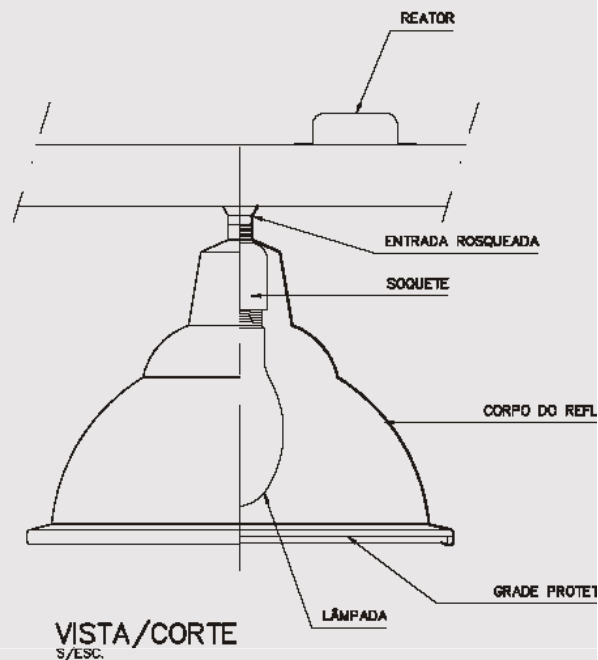
*sistemas prediais*

*instalações  
elétricas*

*Iluminação*

*FDE*

*sistemas prediais*



#### DESCRIÇÃO

##### Constituintes:

- Luminária:
  - refletor em chapa de alumínio ou em aço, com acabamento em esmalte branco na parte interna.
  - soquete de porcelana, rosca E-27 ou E-40.
  - suporte de fixação.
  - grade protetora em aço zincado.
  - parafuso e aro de fixação.
- Lâmpada a vapor metálico, potência nominal 150W.

##### Acessórios:

- Reator simples com capacitor e ignitor incorporados, de alto fator de potência, 220V para lâmpada a vapor metálico, potência nominal 150W, para uso externo.
- Fios e cabos elétricos com isolamento antichama 750V.

##### Protótipo comercial:

- Luminária:
  - TRÓPICO: TPI-410/5T
- Reator:
  - HELFONT: AE1526VTPH (lâmpada Osram e Philips)
  - ILUMATIC: MT-126AE+IG (necessário indicar o fabricante da lâmpada)
  - INTRAL: MAE-150/62 Vp4000 (lâmpada Osram e Philips)
  - KEIKO: VQO150-226AE (lâmpada Osram) e VQP150-226AE (lâmpada Philips)
  - PHILIPS: VSTE150A26IGOS P (lâmpada Osram e Philips)
- Lâmpada:
  - OSRAM: HQI-E 150/NDL clara (E-27)
  - PHILIPS: CDO-ET 150/828 (E-40)

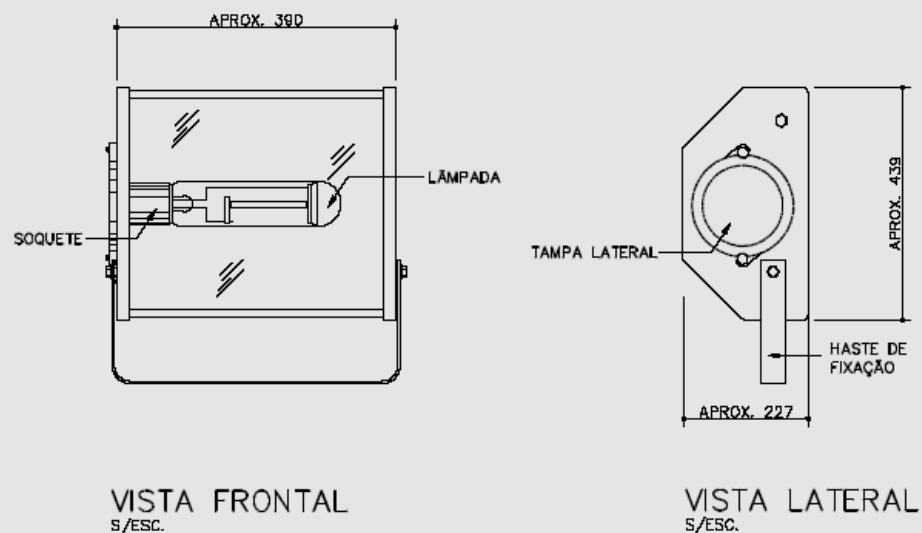
*instalações  
elétricas*

*Iluminação*

*FDE*

---

*sistemas prediais*



#### DESCRIÇÃO

##### Constituintes:

- Projetores angulares para iluminação interna com:
  - corpos em chapa de alumínio.
  - refletor em chapa de alumínio.
  - suporte de fixação em chapa de aço galvanizado.
  - vidros projetores temperados.
  - soquetes de porcelana, rosca E-40.
- Lâmpada tubular a vapor metálico, potência nominal 250W.

##### Acessórios:

- Reator simples com capacitor e ignitor incorporados, de alto fator de potência, 220V para lâmpada a vapor metálico, potência nominal 250W, para uso externo.
- Fios e cabos elétricos com isolamento antichama 750V.

##### Protótipo comercial:

- Projetor:
  - REEME: MA-321
  - REPUME: DI-280
  - TRÓPICO: TPE-332
- Reator:
  - HELFONT: AE226VS/VTO (lâmpada Osram), AE226VTP (lâmpadas Philips e Sylvania)
  - ILUMATIC: MT226-AE+IG+G (necessário indicar o fabricante da lâmpada)
  - INTRAL: MAE-250/62 Vp4500 (lâmpada Osram e Sylvania) e MAE-250/62 Vp750 (lâmpada Philips)
  - KEIKO: VQO250-226AE (lâmpada Osram e Sylvania) e VQP250-226AE (lâmpada Philips)
  - PHILIPS: VSTE250A26IGOS P (lâmpada Osram) e VMTE250A26IG P (lâmpadas Philips)
- Lâmpada:
  - OSRAM: HQI-T250/D
  - PHILIPS: HPI-250W-Plus-BU
  - SYLVANIA: HSI-THX 250W

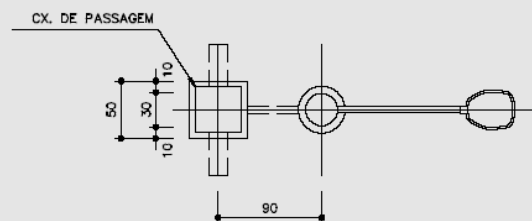
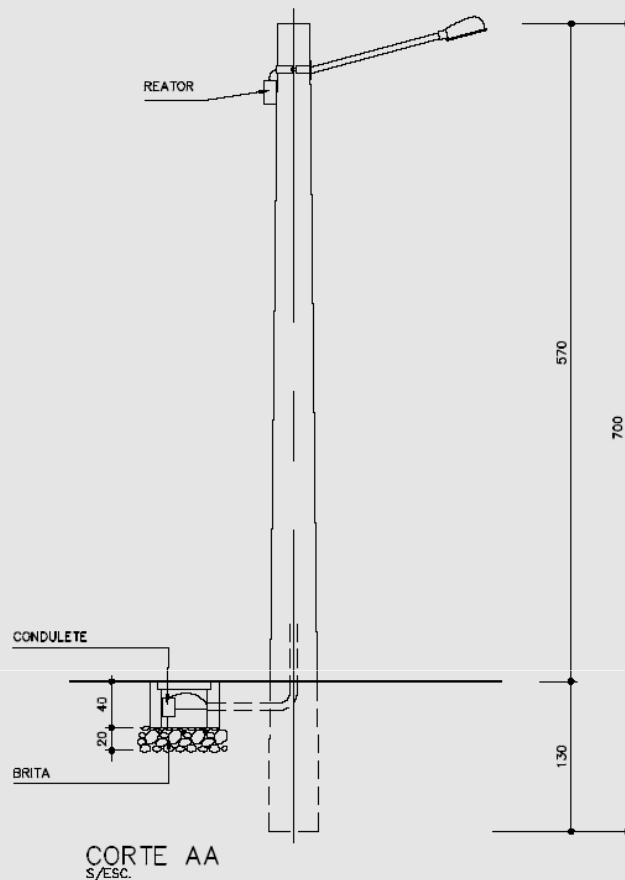


instalações  
elétricas

Iluminação

FDE

sistemas prediais



#### DESCRIÇÃO

##### Constituintes:

- Luminária aberta para iluminação externa com:
  - corpo estampado em chapa de alumínio anodizado.
  - pescoço em alumínio fundido.
  - soquete de porcelana, rosca E-40.
- Lâmpada a vapor de sódio, potência nominal 150W.
- Braço de aço galvanizado diâmetro de 25,4mm e comprimento de 1,0m.
- Poste de concreto, secção circular vazada, resistência nominal 200daN, comprimento total 7,00m.

##### Acessórios:

- Reator simples com capacitor e ignitor incorporados, de alto fator de potência, 220V para lâmpada a vapor de sódio, potência nominal 150W, para uso externo.
- Caixa de passagem em concreto armado, com fundo vazado.
- Condulete de alumínio.
- Braçadeira de aço galvanizado.
- Fios e cabos elétricos com isolamento antichama 750V.

##### Protótipo comercial:

- Luminária:
  - REEME: ZE-105/1A
  - TRÓPICO: TP-206/2
- Braço:
  - REPUME: DI-390/10GS
  - TRÓPICO: CJ-40/10
- Braçadeira:
  - TRÓPICO: JB-40/1
- Reator:
  - HELFONT: AE1526VS/VTP (lâmpadas Osram, Philips e Sylvania)
  - ILUMATIC: SON126AEIG (necessário indicar o fabricante da lâmpada)
  - INTRAL: RVSE-150/62 AFP (lâmpadas Osram, Philips e Sylvania)
  - KEIKO: VS/VQP150-226AE (lâmpadas Osram, Philips e Sylvania)
  - PHILIPS: VSTE150A26IG P (lâmpadas Osram, Philips e Sylvania)
- Poste:
  - ITAPOSTES: 7m/200daN
  - SCAC: 200daN-7,00m
- Lâmpada:
  - OSRAM: NAV-E 150
  - PHILIPS: SON150W-E
  - SYLVANIA: H3B014

##### APLICAÇÃO

- Em áreas externas, especialmente em entradas e vias de acesso e estacionamentos.
- Espaçamento médio igual a três vezes a altura da luminária.

*instalações  
elétricas*

*iluminação  
artificial*

## **Iluminação artificial**

---

### **1. Conceitos:**

---

#### **1.1. Luz**

Luz é a radiação eletromagnética capaz de produzir sensação visual.

Essa faixa de radiação eletromagnética tem com comprimento de onda entre 380 a 780 nm (nanômetros), ou seja, da cor ultravioleta à vermelha, passando pelo azul, verde, amarelo e roxo. As cores azul, vermelho e verde, quando somadas em quantias iguais, definem o aspecto da luz branca.



**Figura 1** - Espectro visível

## *instalações elétricas*

## *iluminação artificial*

### **1.3. Fluxo luminoso ( $\phi$ )**

É a quantidade total de luz emitida por uma fonte. É medido em lumens (lm).

### **1.4. Intensidade luminosa (I)**

Expressa em candelas (cd), é a intensidade do fluxo luminoso projetado em uma determinada direção.

### **1.5. Iluminância (E)**

É o fluxo luminoso que incide sobre uma superfície, situada a uma certa distância da fonte, por unidade de área. No SI a unidade de medida para iluminância é lumen/m<sup>2</sup> ou lux (lx).



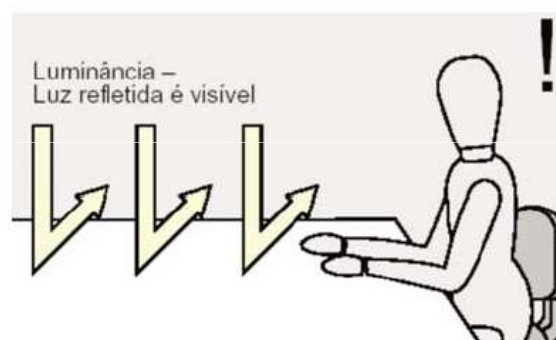
**Figura 3 - Iluminância**

*instalações  
elétricas*

*iluminação  
artificial*

### **1.6. Luminância (L)**

Medida em candelas por metro quadrado ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ), é a intensidade luminosa produzida ou refletida por uma superfície aparente. A luminância pode ser considerada como a medida física do brilho de uma superfície iluminada ou de uma fonte de luz, sendo através dela que os seres humanos enxergam.



**Figura 4** – Luminância

### **1.7. Fator ou índice de reflexão**

Relação entre o fluxo luminoso refletido e o incidente. Varia em função das cores e acabamentos das superfícies e suas características de refletância. Por ser um índice não possui unidade de medida.

*instalações  
elétricas*

*iluminação  
artificial*

### 1.8. Temperatura de cor correlata (TCC)

As fontes de luz podem emitir luz de aparência de cor entre "quente" e "fria". As cores "quentes" possuem uma aparência avermelhada ou amarelada e as cores "frias" são azuladas. No entanto, as aparências "quente" e "fria" têm sentido inverso ao da TCC, pois quanto mais alta a TCC, mais fria é a sua aparência e quanto mais baixa a TCC, mais quente é a sua aparência. A temperatura de cor correlata é expressa em kelvin (K).

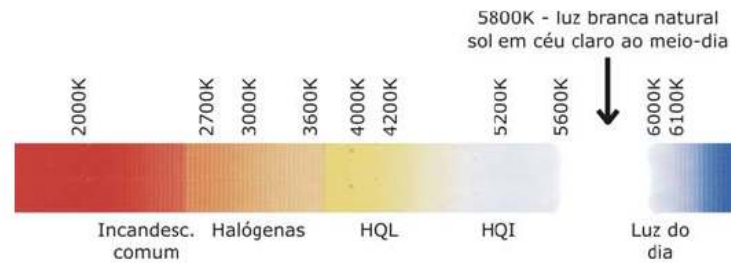


Figura 5 – Temperatura de cor correlata



Lâmpadas Incandescentes



Lâmpadas incandescentes halógenas



Lâmpadas Fluorescentes



*instalações  
elétricas*

*iluminação  
artificial*

*sistemas prediais*

### Eficácia Luminosa

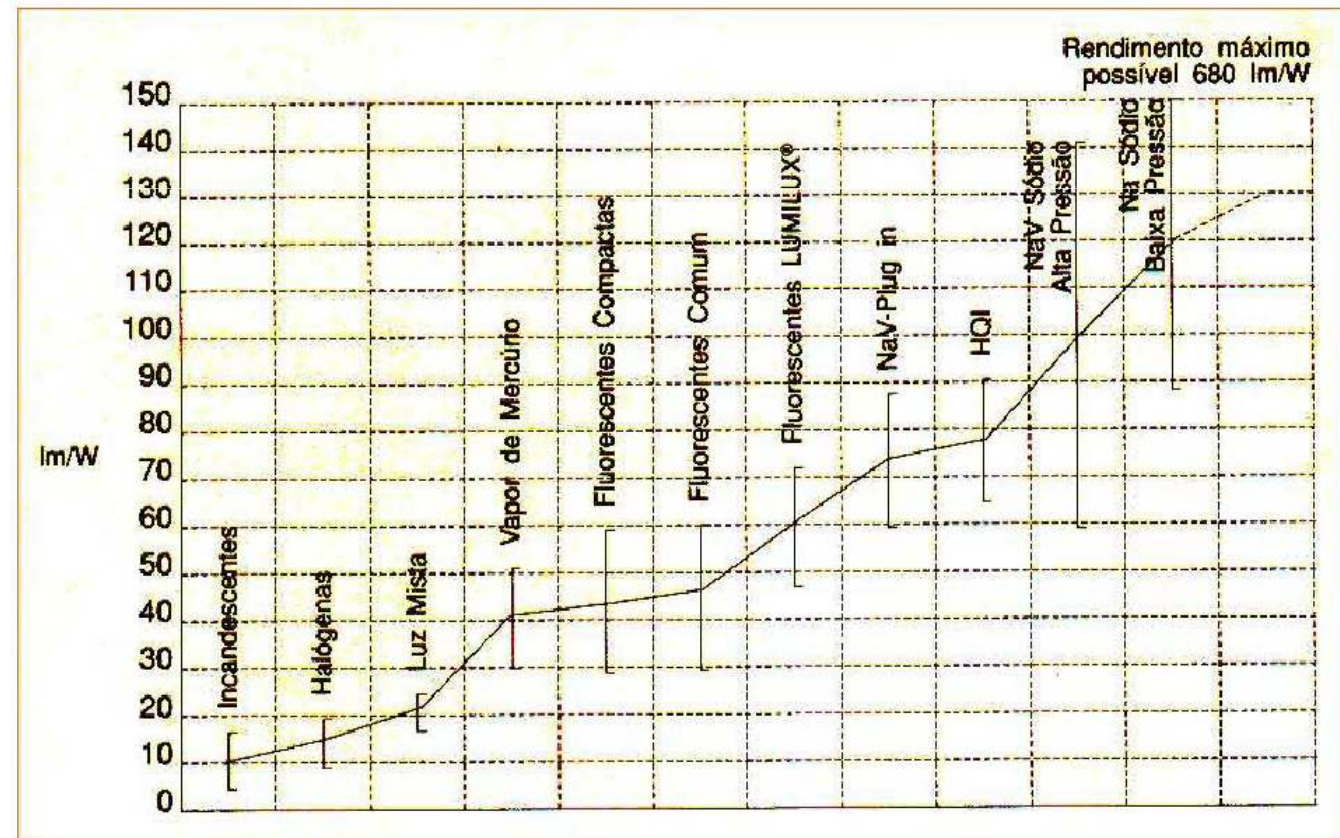
É a relação entre o fluxo luminoso [ $\Phi$ ] de uma fonte e seu fluxo energético [ $P$ ], denotado pela letra [ $\epsilon$ ], e expresso em lúmen por Watt [ $\text{lm/W}$ ].

Por exemplo:

**Lâmpada incandescente**      **15 -20  $\text{lm/W}$**

**Lâmpada fluorescente**      **40 - 60  $\text{lm/W}$**

Eficácia luminosa de lâmpadas

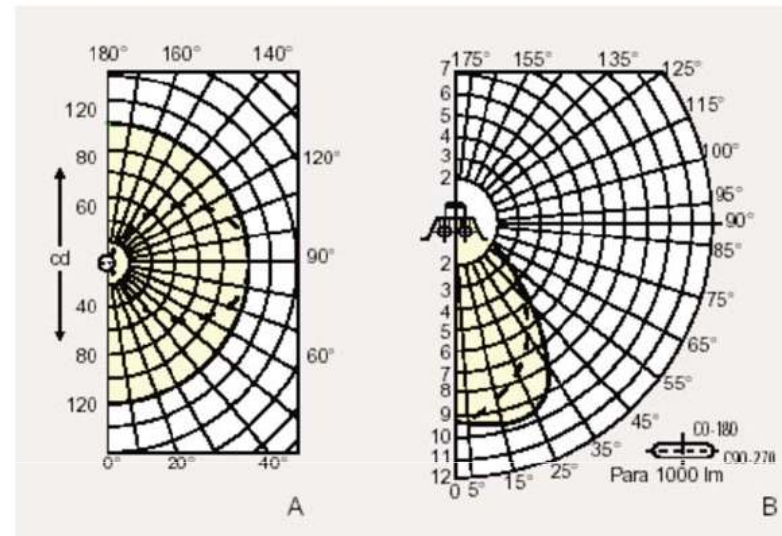


*instalações  
elétricas*

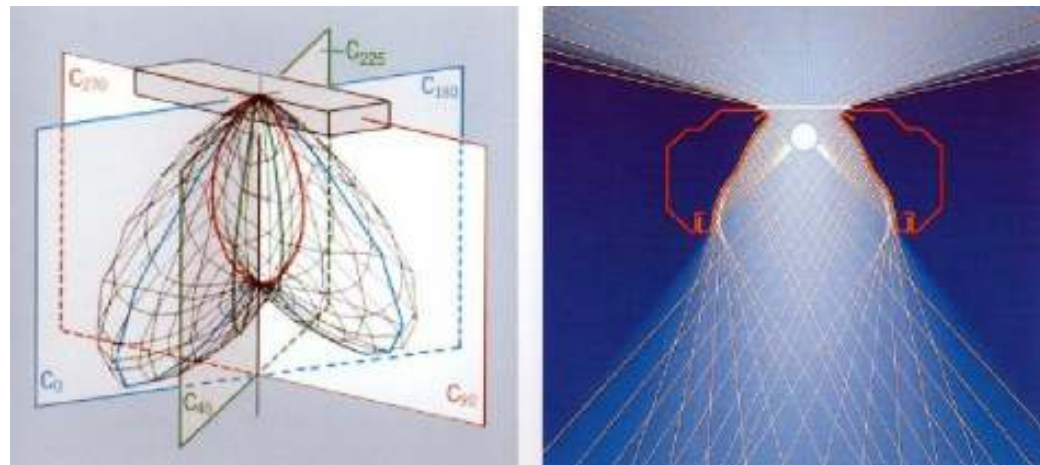
*iluminação  
artificial*

### 1.10. Curva de distribuição luminosa (CDL)

É a representação da Intensidade Luminosa em todos os ângulos em que ela é direcionada num plano.



**Figura 8** – Curva de Distribuição de Intensidades Luminosas para uma lâmpada fluorescente isolada (A) ou associada a um refletor (B)



*sistemas prediais*

instalações  
elétricas

iluminação

sistemas prediais

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

4650 2XT38 110W



4650 21A.300

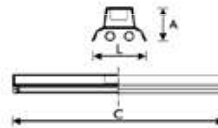
**Especificação:** Luminária pendente para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 110W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Alojamento do reator no corpo e instalação em perfilado através de duas suspensões tipo gancho I-45 (não inclusos). Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

**Aplicação:** Utilização em recintos simples ou amplos para iluminação geral, áreas de curta permanência e sem grandes requisitos visuais, como indústria, supermercado, oficina, estacionamento, depósito, almoxarifado, pátio, etc.

**Rendimento:** 81%

**Dimensões:** A= 112 x L= 189 x C= 2461 mm.

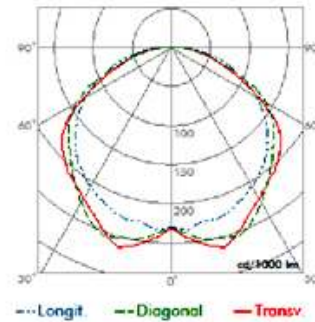
**DESENHO**



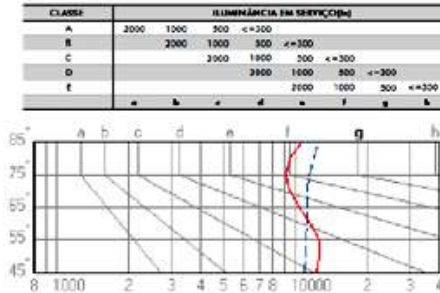
**FATOR DE UTILIZAÇÃO**

TIPO DE PAREDE (%)	70	80	90	100	110	120	130	140
PSO (%)	10	10	10	10	10	10	10	10
FATOR DE UTILIZAÇÃO (U) (%)								
0,80	33	37	39	40	41	42	43	44
0,80	41	34	29	29	34	29	33	29
1,00	47	40	33	33	40	35	39	33
1,25	53	46	42	41	46	41	45	41
1,50	57	51	45	44	50	46	49	46
2,00	65	58	54	52	57	54	56	53
2,50	68	63	60	58	62	59	61	58
3,00	71	67	63	61	65	62	64	61
4,00	74	71	68	66	70	67	69	66
5,00	77	74	71	70	72	70	71	69

**CURVA DE DISTRIBUIÇÃO LUMINOSA**



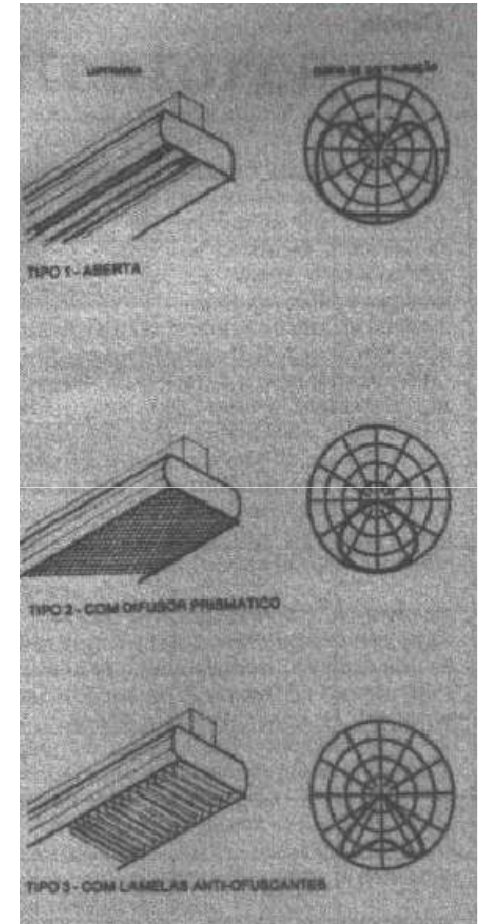
**DIAGRAMA DE LUMINÂNCIA**



Miralux Ind. e Com. de Aparelhos Elétricos Ltda.  
 I | 11 4785 1010  
 F | 11 4785 1034  
 Rod Regis Bittencourt, km 276  
 06818 300 Embu - SP  
 www.itaim.ind.br



Devido o constante busca de aperfeiçoamento, os produtos ITAIM estão sujeitos a alterações sem prévia comunicação.



## **2. Fatores de desempenho**

---

### **2.1. Eficiência da luminária ( $\eta_L$ )**

É a relação entre o fluxo luminoso emitido por uma luminária, medido sob condições práticas especificadas, e a soma dos fluxos luminosos individuais das lâmpadas operando fora das luminárias em condições também específicas.

Como as lâmpadas são geralmente instaladas em luminárias, o fluxo luminoso final é menor que o irradiado pela lâmpada.

### **2.2. Eficiência do recinto ( $\eta_R$ )**

São valores apresentados em tabelas, onde estão relacionados valores de Coeficiente de Reflexão do teto, parede e piso, com a Curva de Distribuição Luminosa da Luminária utilizada e o índice do recinto.

Dependendo das características físicas do recinto, o Fluxo Luminoso irradiado por uma luminária poderá se propagar com maior ou menor facilidade, devido às características de reflexão e absorção dos materiais e da trajetória até o plano de trabalho.



### 2.3. Índice do recinto (K)

É a relação entre as dimensões do local, e é dado por:

Iluminação Direta:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Iluminação Indireta:

$$K = \frac{3 \cdot a \cdot b}{2 \cdot h' \cdot (a + b)}$$

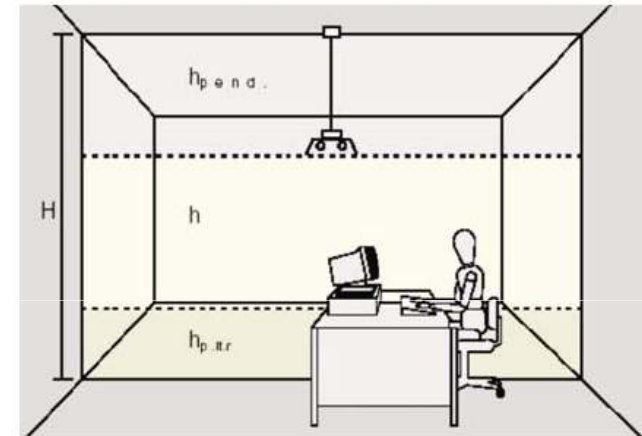


Figura 9 - Índice do local - variáveis

- a – comprimento do recinto
- b – largura do recinto
- h – pé-direito útil\*
- h' – altura do teto ao plano de trabalho

#### **2.4. Fator de utilização (Fu)**

Avalia o Fluxo Luminoso Final que incidirá sobre o plano de trabalho. Indica, portanto, a Eficiência Luminosa do conjunto lâmpada, luminária e recinto.

Alguns catálogos fornecem tabelas de Fator de Utilização para suas luminárias. Cada tabela é específica para uma luminária e já considera a perda na emissão do Fluxo Luminoso.

#### **2.5. Fator de depreciação (Fd)**

Ao longo da vida útil da lâmpada ocorre uma diminuição do fluxo luminoso emitido, devido à depreciação normal do fluxo da lâmpada e devido ao acúmulo de poeira sobre a lâmpada e o refletor.

O Fator de Depreciação deve ser considerado no cálculo para que não haja uma diminuição do nível de Iluminância Média ao longo da vida útil da lâmpada.

Para compensar parte desta depreciação, estabelece-se um fator de depreciação que é utilizado no cálculo do número de luminárias. Este fator evita que o nível de iluminância atinja valores abaixo do mínimo recomendado.



*instalações  
elétricas*

*iluminação*

---

*sistemas prediais*

### **3. Projeto de iluminação**

---

Um projeto de iluminação pode ser resumido em:

- Escolha da lâmpada e da luminária mais adequada;
- Cálculo da quantidade de iluminação;
- Disposição das luminárias no recinto;
- Cálculo de viabilidade econômica.

#### **3.1. Função do ambiente e nível de iluminamento necessário para as tarefas**

Quanto maior a exigência visual da tarefa a ser realizada, maior deve ser o nível de iluminância média (NBR 5413). Influenciam na **iluminância média**:

- A forma e as dimensões físicas do ambiente;
- A disposição do mobiliário e da estrutura;
- Os materiais e cores empregados nos acabamentos e mobiliário;
- O índice de reprodução de cores;
- As características e o posicionamento de lâmpadas e luminárias;
- A limpeza e manutenção do ambiente.

*sistemas  
prediais*



*instalações para proteção de  
descargas atmosféricas*



---

*sistemas prediais*

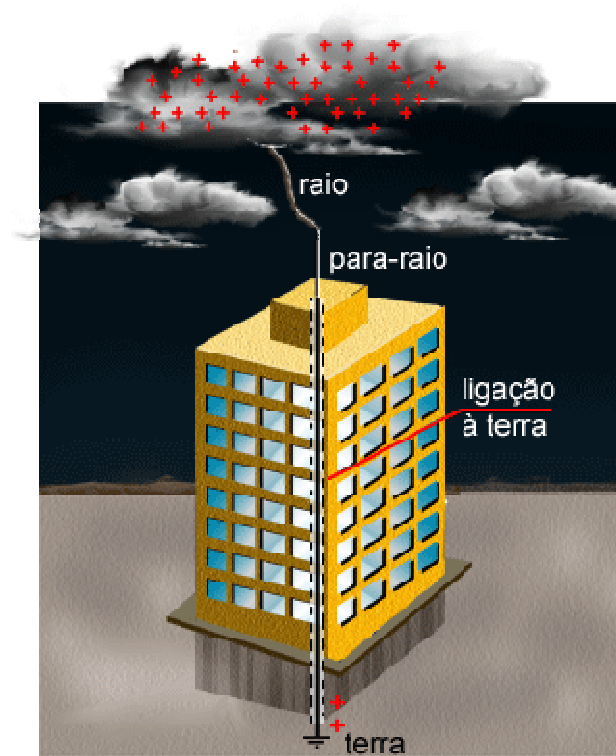
*proteção  
descargas  
atmosféricas*

*Captador ou Para raio*

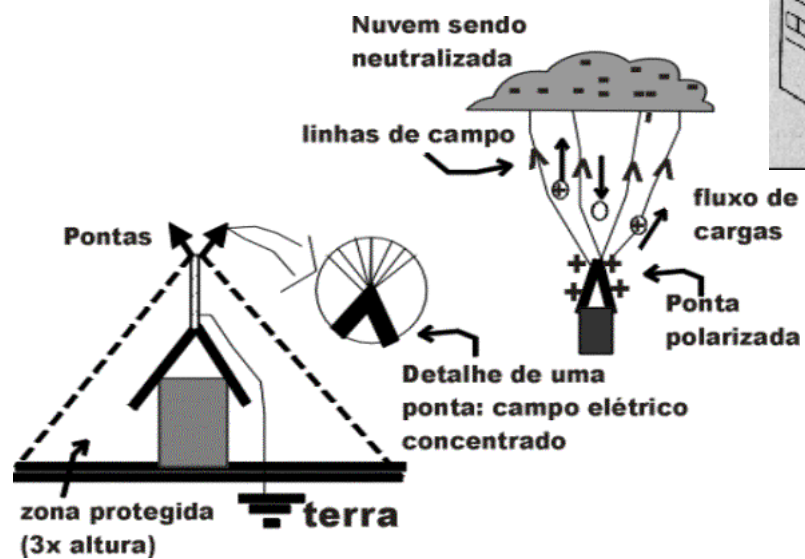
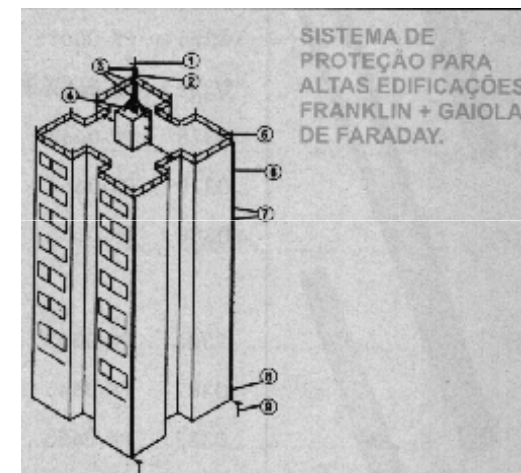
*Barramento de cobre ou Gaiola*

*Descida*

*Aterramento*

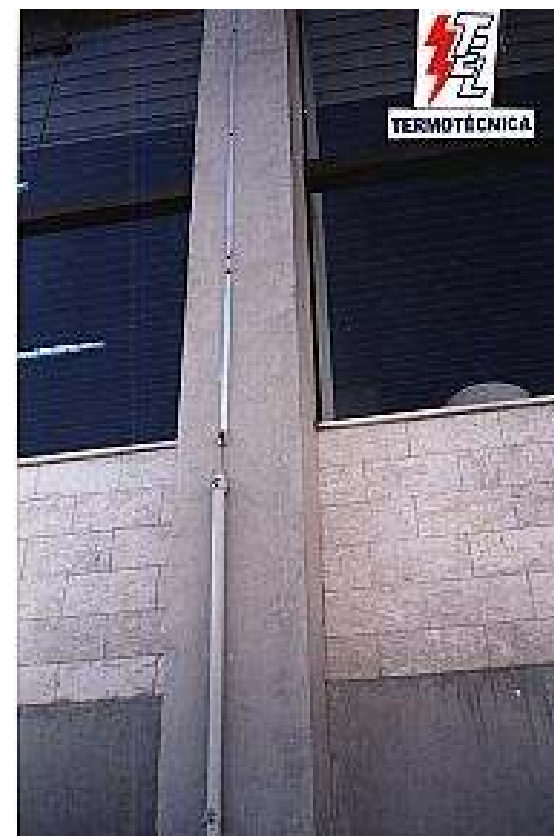


*proteção  
descargas  
atmosféricas*

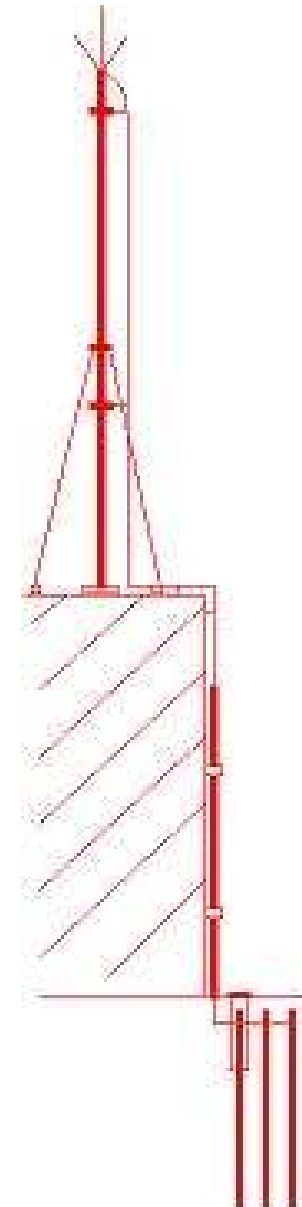


*sistemas prediais*

*proteção  
descargas  
atmosféricas*



*proteção  
descargas  
atmosféricas*

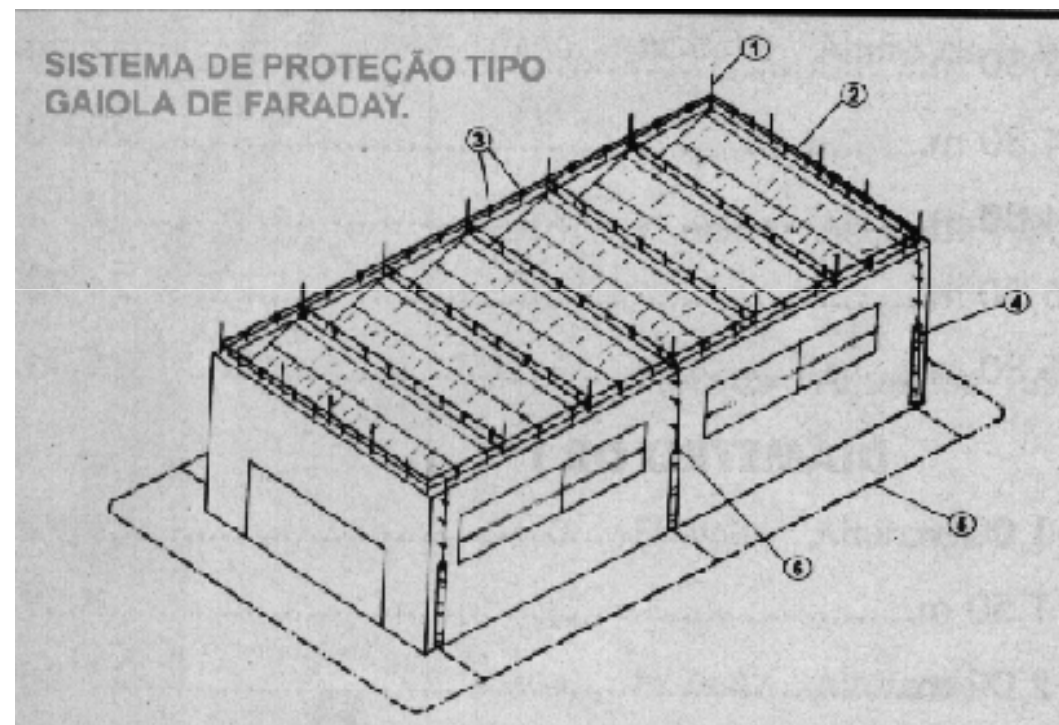


---

*sistemas prediais*



*proteção  
descargas  
atmosféricas*



---

*sistemas prediais*

*proteção  
descargas  
atmosféricas*

