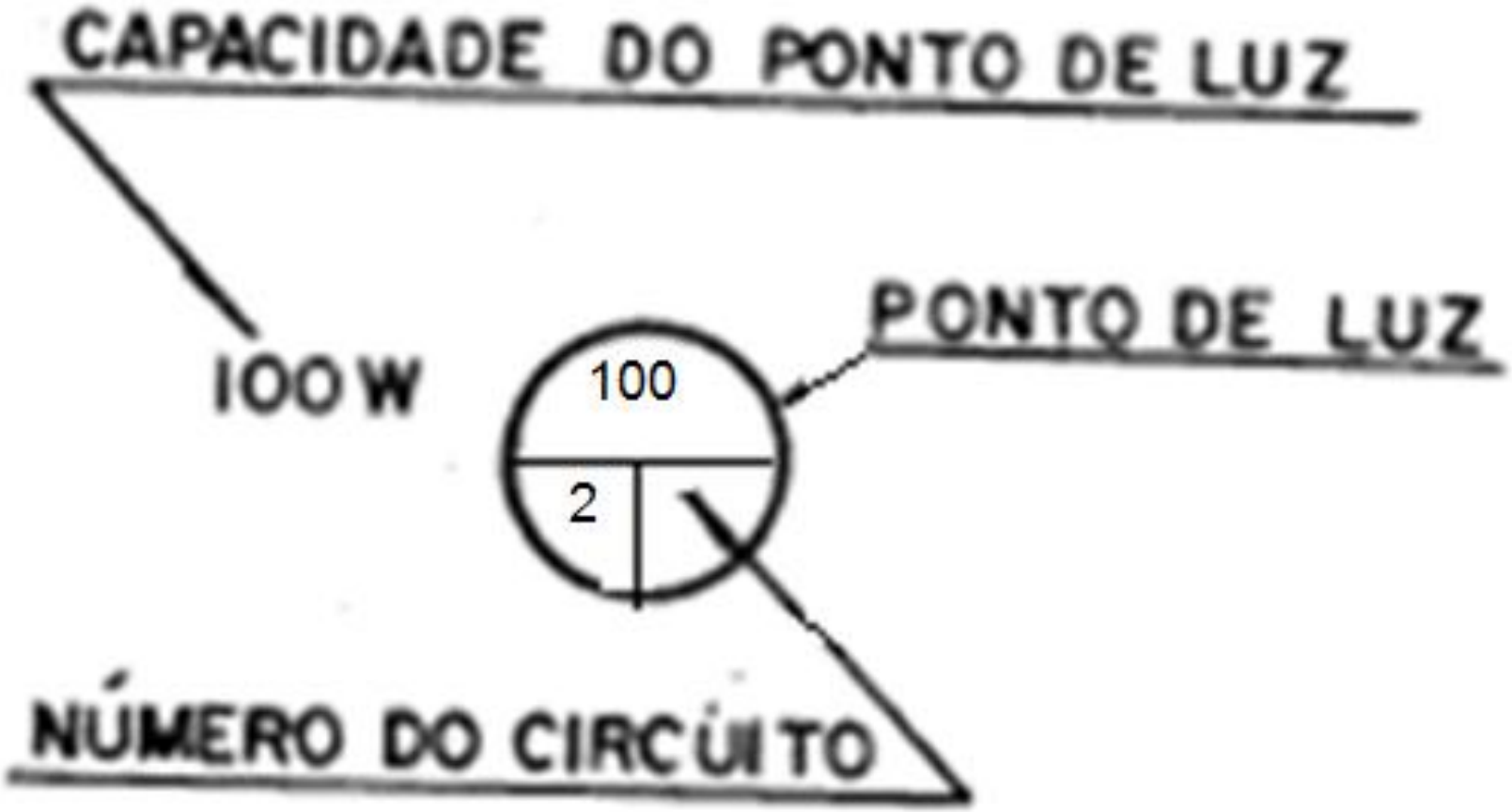
Desenho de Instalações Elétricas

1- INTRODUÇÃO

No desenho de um projeto de instalação elétrica de uma residência, devemos proceder do seguinte modo:

- ***a)*** **possuir um jogo completo de cópias heliográficas do projeto de arquitetura;**
- ***b)*** **utilizar a planta ou as plantas, caso exista mais de um pavimento, os cortes e algumas vezes a fachada que corresponde ao local da entrada de luz;**
- ***c)*** **assinalar, por suas convenções, todos os elementos necessários ao projeto e observar esses elementos nos**
- **cortes.**
- ***d)*** **marcar na planta os pontos de luz: pequenos círculos de 8 mm de diâmetro; assinalar junto ao ponto**
- **de luz, na parte superior esquerda, a potencia da lâmpada já calculada. No interior do círculo, o número do circuito .**


CAPACIDADE DO PONTO DE LUZ
100W
100
PONTO DE LUZ
2
NÚMERO DO CIRCUITO

- *e)* localizar o quadro de distribuição, que poderia ficar no corredor ou cozinha;
- /) localizar as tomadas baixas, medias, altas e as de radio, antena de TV, telefone, ar condicionado;
- *g)* utilizar sempre as convenções recomendadas pelas normas técnicas.

Partes componentes de um projeto elétrico:

O projeto é a representação escrita da instalação e deve conter no mínimo:

- Plantas;
- Esquemas (unifilares e outros que se façam necessários);
- Detalhes de montagem, quando necessários;
- Memorial descritivo;
- Memória de cálculo (dimensionamento de condutores, condutos e proteções);
- ART.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL

K.I -INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Todas as instalações elétricas obedecerão rigorosamente ao projeto e serão executadas de acordo com as Normas e Regulamentos das Concessionárias de Serviyos Públicos.
Todo o material elétrico a ser empregado atenderá as determinações da NB e será aprovado pela Concessionária.

a) CONDUITES - Serão de PVC corrugado, de cor amarela, observados os diâmetros indicados no projeto.

b) CAIXAS - Serão em PVC e terão dimensões compatíveis com a aplicação.

c) FIOS CONDUTORES de COBRE ou ALUMINIO - Com isolamento plástico obedecendo as Normas Técnicas em vigor para os serviços em que forem aplicados pela Concessionária

d) INTERRUPTORES - De embutir, acionados por tecla

e) TOMADAS - Pino universal de embutir

f) PLACAS - Cinza ou branca em termoplástico.

g) PONTOS de LUZ INTERNOS - Em cada ponto de luz será instalado "plafunier de aluminio de 3", com receptáculo de porcelana,.

h) ENTRADA, CAIXA de MEDIDOR e QUADRO - entrada subterrânea, de acordo com o projeto.

A caixa de medidor para relógio, com chave geral de 30 ampéres, porta e visor de acrílico, poste em concreto armado *ou de acordo com o padrão, normas e marcas indicadas pela concessionária local,* as quais a construtora deverá se submeter em quaisquer ônus para os futuros proprietários.

AS TRÊS ETAPAS DE UMA CONEXÃO ELÉTRICA RESIDENCIAL

Ramal de entrada

Possui a finalidade de levar a energia elétrica da rua para dentro de casa

Ramal de distribuição

Faz a distribuição de energia entre todos os circuitos

Circuito interno

Leva a energia elétrica para cada canto da casa

Escalas: (Ref.: NBR 8196)

indicada,obrigatoriamente, na legenda.

Quando for necessário o uso de mais uma escala na folha para desenho **Escala:** é a relação entre a dimensão linear de um objeto (ou elemento) representado no desenho e a dimensão real deste objeto (ou elemento), devendo ser , estas devem estar indicadas junto à identificação do detalhe ou vista a que se referem. E, na legenda, deve constar a palavra **indicada**.

Escalas mais usadas: 1:100, 1:50, 1:25, 1:20

- **Escala natural:** é a escala onde a representação do objeto (ou elemento) é feita em sua verdadeira grandeza.

- **Escala de ampliação:** é a escala onde a representação do objeto (ou elemento) é maior que sua verdadeira grandeza.

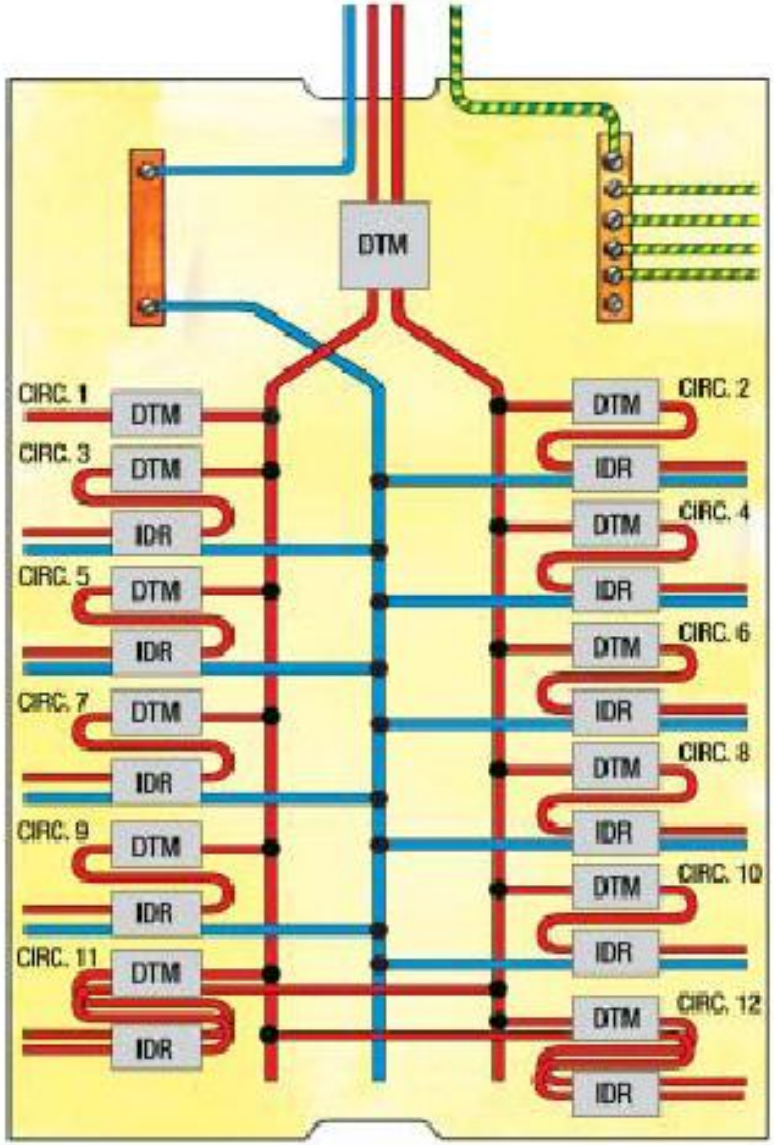
- **Escala de redução:** é a escala onde a representação do objeto (ou elemento) é menor que sua verdadeira grandeza.

CADA FUNÇÃO UMA COR

TIPO DE FIO	COR*
Condutor neutro	Azul claro
Condutor de proteção elétrica (condutor de aterramento)	Verde e amarelo ou verde
Condutor fase	Vermelho, branco ou preto

(*) Cores estabelecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

Desenho Esquemático do Quadro de Distribuição

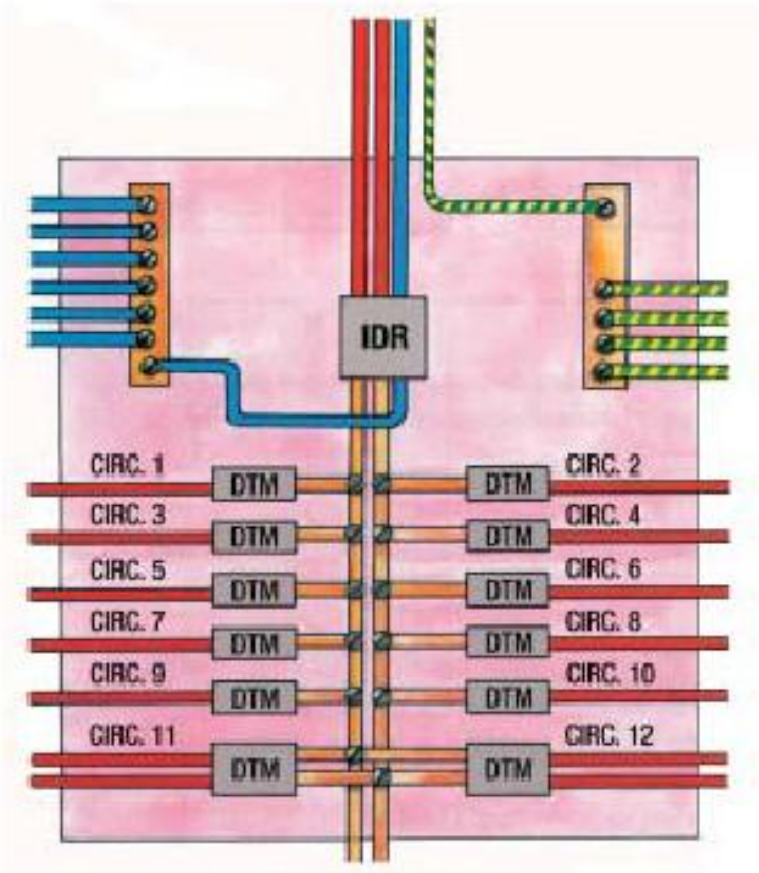


A NBR 5410 também prevê a possibilidade de optar pela instalação de disjuntor DR ou interruptor DR na proteção geral. A seguir serão apresentadas as regras e a devida aplicação no exemplo em questão.

Opção de Utilização de Interruptor DR na Proteção Geral

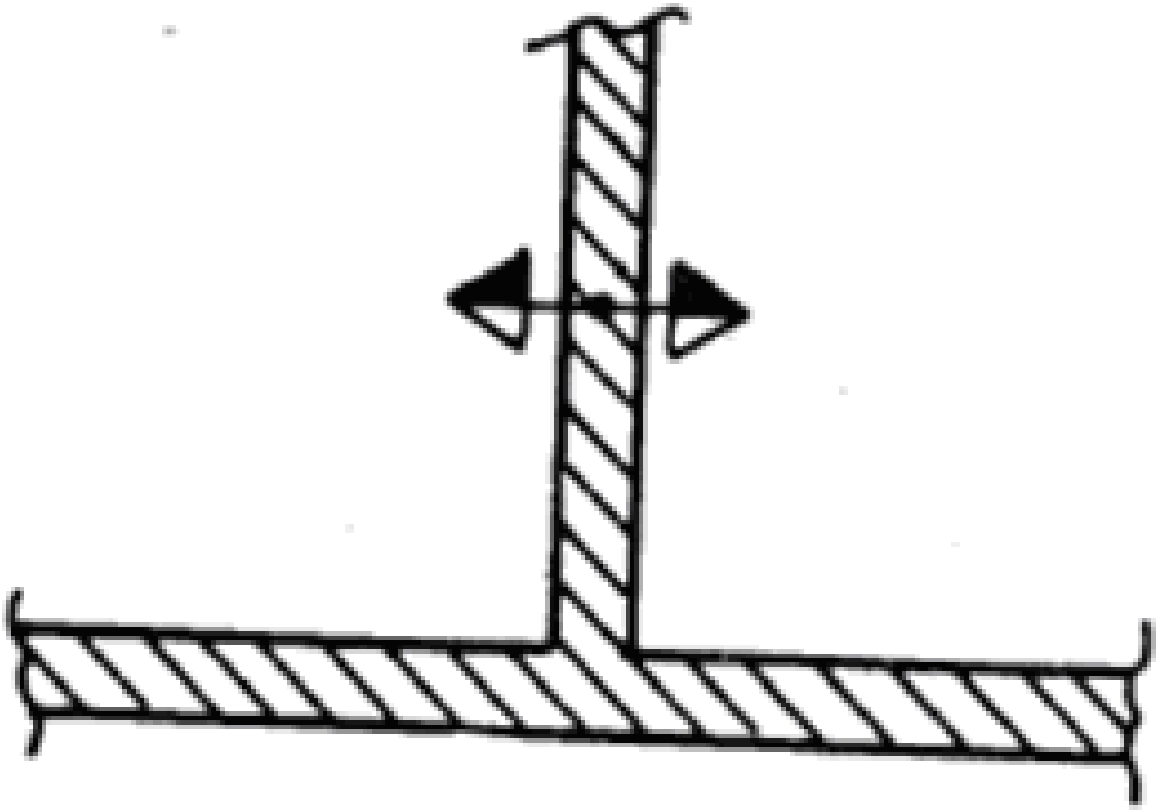
No caso de instalaçao de interruptor DR na proteçao geral, a proteçao de todos os circuitos terminais pode ser feita com disjuntor termomagnético. A sua instalaçao é necessariamente no quadro de distribuiçao e deve ser precedida de proteçao geral contra sobrecorrente e curto-circuito no quadro do medidor.

Esta soluçao pode, em alguns casos, apresentar o inconveniente de o IDR disparar com mais freqüencia, uma vez que ele "sente" todas as correntes de fuga naturais da instalaçao.

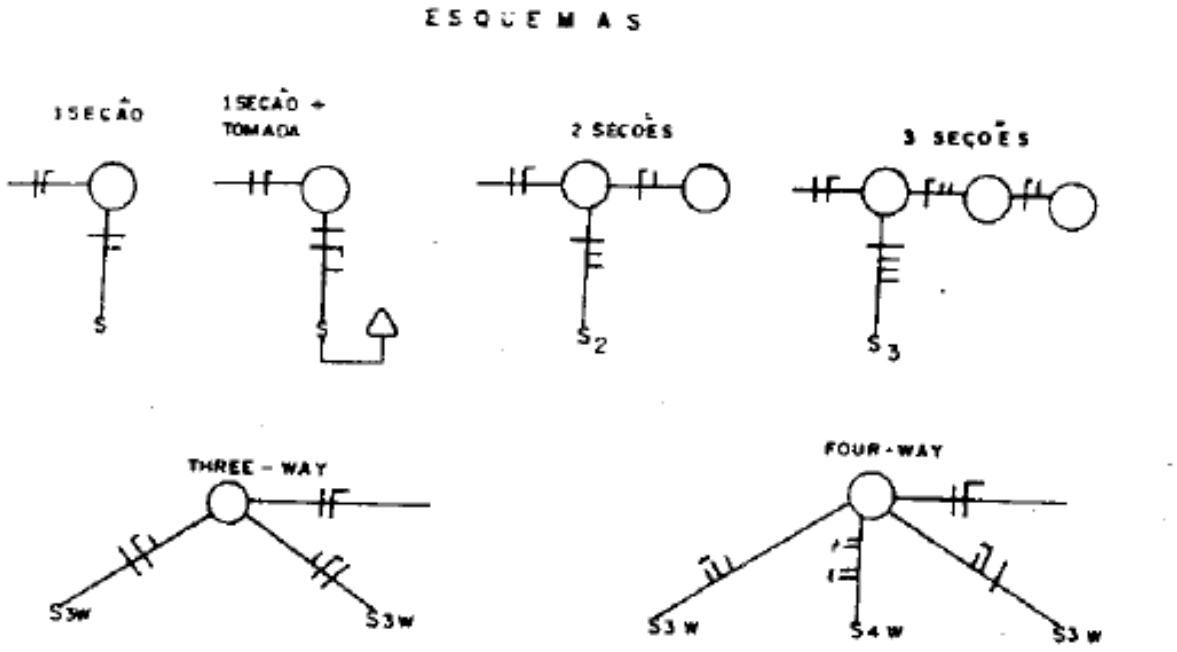


Devemos escolher com critério os locais das tomadas e interruptores.
Para isso e necessário verificar na planta as folhas das portas,
a fim de evitar a colocação de tomadas e interruptores atrás delas.

Aproveitamos a mesma descida da fiação para instalação de tomadas e interruptores em compartimentos contíguos.



Indicamos a fiação por um traço retilíneo, cortado por pequenos traços transversais correspondentes ao número de fios.
O retorno é representado por um traço, que não chega a cortar a fiação, do ponto de luz ao interruptor



Nas dependências que possuam mais de uma saída, é recomendável instalar um interruptor junto a cada porta.

Localização das Tomadas

Nas salas devemos ter tomadas para TV, abajur e radio.

Nos dormitórios, a localização depende da provável situação da cama, podendo haver uma ou duas, junto a cabeceira, para abajur e radio.

Na copa, tomada para geladeira, ferro de engomar.

Na cozinha; para acendedor de gás, liquidificador.

No banheiro, para aparelho de massagem ou de barbear.

No corredor, uma tomada para enceradeira.

Obs.: Na cozinha, no banheiro, na área de serviço, as tomadas deverão ser instaladas a meia altura.

Cálculo dos Circuitos

Calculada a carga total da residência, em watts,
devemos dividi-la em circuitos cujas cargas não sejam superiores a 1.200 watts, limite recomendável.

Os pontos de consumo deverão ser ligados a circuitos de distribuição dos condutores.

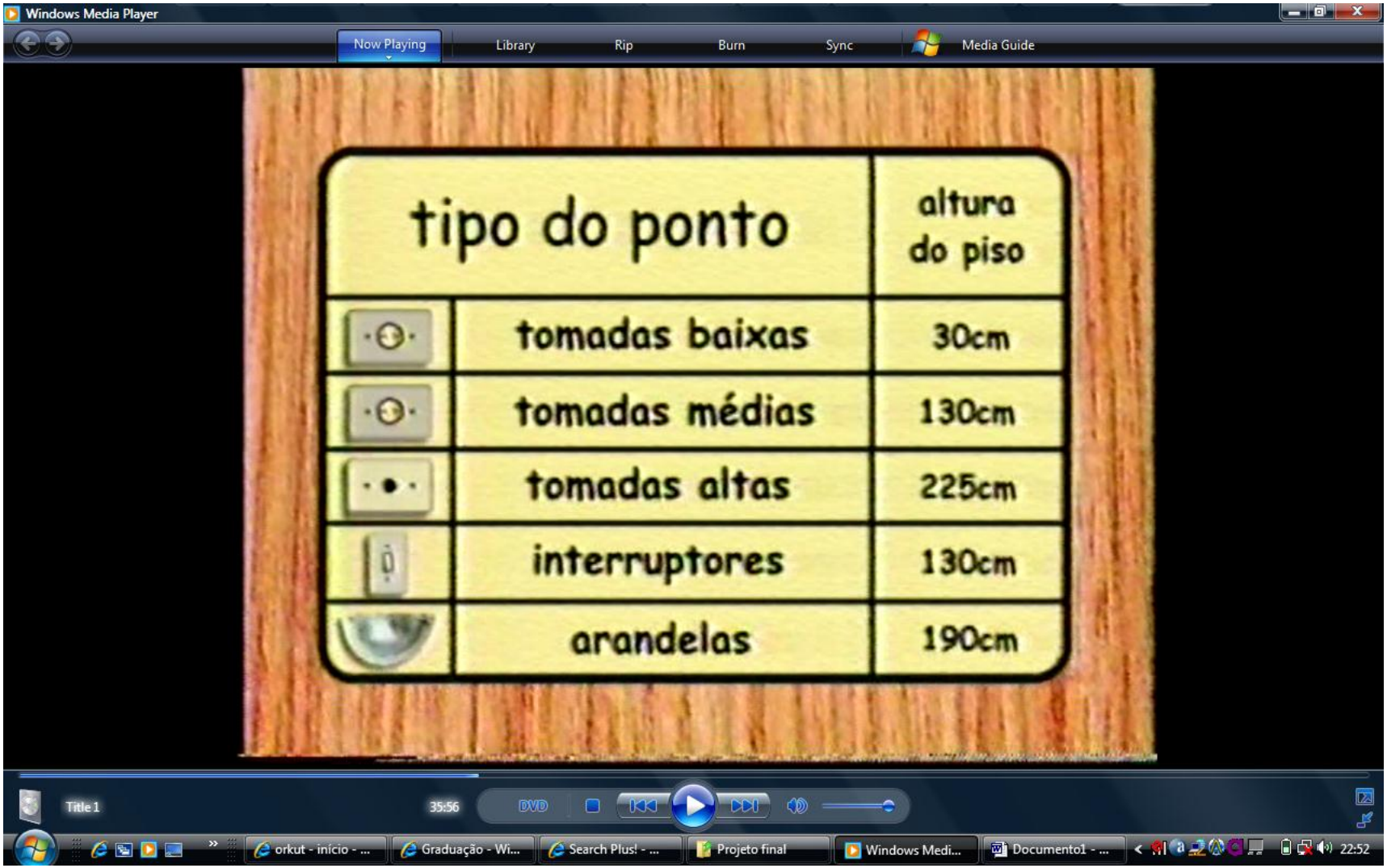
Cada circuito deverá ter seu próprio
condutor neutro.

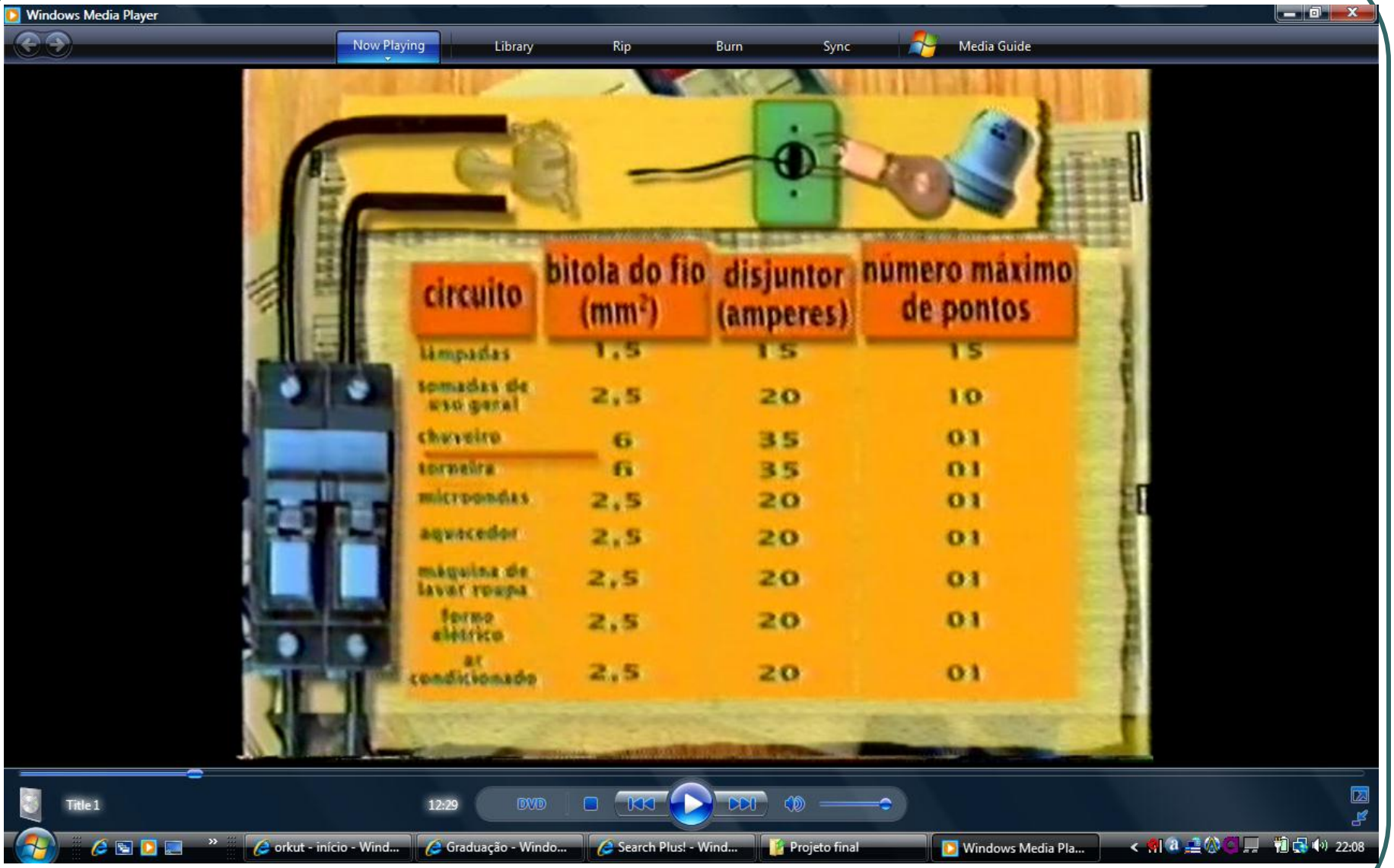
Exemplo:
Calcular a iluminação para uma sala de 3 m x 4 m.
3x4=12m2
12 m2 x 25 W = 300 W.

Local	**Potência (w/m2)**
Sala	25
Quarto	20
Escritório	25
Cozinha	25
Corredor	10
Garagem	10
Banheiro	10

Cálculos mais precisos, no caso de lojas e escritórios, dependem de diversos fatores econômicos, das razões da decoração e da facilidade de manutenção.

Para esse objetivo, torna-se indispensável a consulta a catálogos dos fabricantes de Lâmpadas.


Windows Media Player
Now Playing
Library
Rip
Burn
Sync
Media Guide
tipo do ponto
altura do piso
tomadas baixas
30cm
tomadas médias
130cm
tomadas altas
225cm
interruptores
130cm
arandelas
190cm
Title 1
35:56
DVD
orkut - início - ...
Graduação - Wi...
Search Plus! - ...
Projeto final
Windows Medi...
Documento1 - ...
22:52

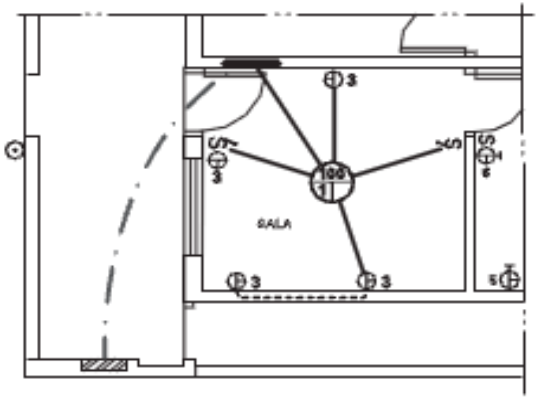

Windows Media Player
Now Playing
Library
Rip
Burn
Sync
Media Guide
circuito
bitola do fio (mm²)
disjuntor (amperes)
número máximo de pontos
lâmpadas 1,5 15 15
tomadas de uso geral 2,5 20 10
chuveiro 6 35 01
torneira 6 35 01
micro-ondas 2,5 20 01
aquecedor 2,5 20 01
máquina de lavar roupa 2,5 20 01
forno elétrico 2,5 20 01
ar condicionado 2,5 20 01
Title 1
12:29
DVD
orkut - início - Wind...
Graduação - Windo...
Search Plus! - Wind...
Projeto final
Windows Media Pla...
22:08

O quadro de distribuição é o local onde estão instaladas as chaves de distribuição e proteção dos circuitos (disjuntores *).*

O quadro do medidor é o local onde estão localizados a chave geral e o medidor de luz da concessionária, que registra o consumo da residência.

DETERMINAR O LOCAL DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

Uma vez determinado o local para o quadro de distribuição, inicia-se o caminhamento partindo dele com um eletroduto em direção ao ponto de luz no teto da sala e daí para os interruptores e tomadas desta dependência. Neste momento, representa-se também o eletroduto que conterá o circuito de distribuição.



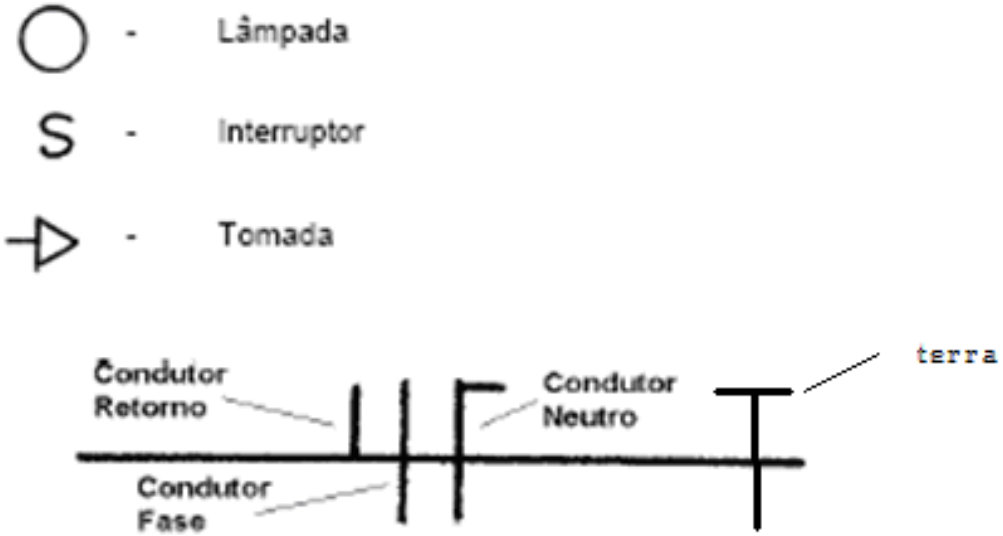
Quando vamos executar uma instalação elétrica qualquer, necessitamos de vários dados como:
localização dos elementos, percursos de uma instalação, condutores, distribuição da carga, proteções, etc...

Para que possamos representar estes dados, somos obrigados a utilizar a planta baixa do prédio em questão. Nesta planta baixa, devemos representar, de acordo com a norma geral de desenhos o seguinte:

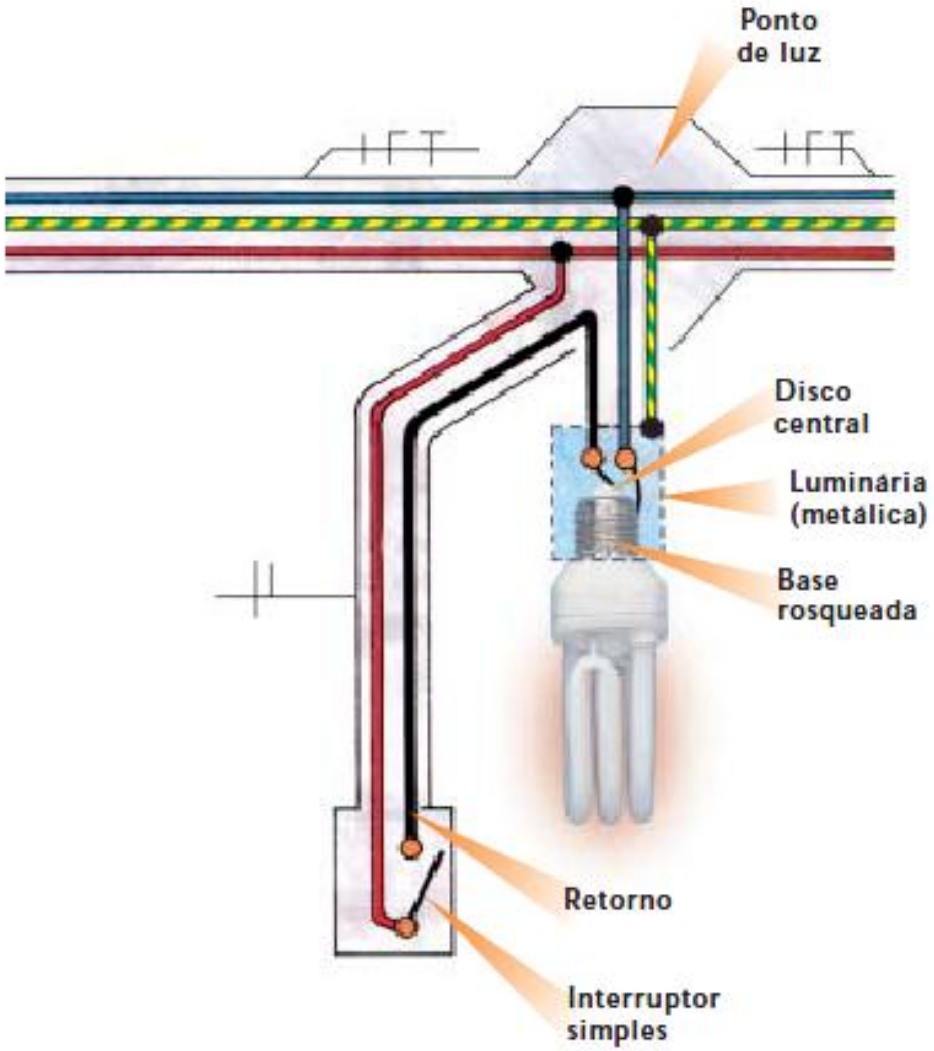
- a localização dos pontos de consumo de energia elétrica, seus comandos e indicações dos circuitos a que estão ligados;
- a localização dos quadros e centros de distribuição;
- o trajeto dos condutores e sua projeção mecânica (inclusive dimensões dos condutos e caixas);
- um diagrama unifilar discriminando os circuitos, seção dos condutores, dispositivos de manobra e proteção;
- as características do material a empregar, suficientes para indicar a adequabilidade de seu emprego tanto nos casos comuns, como em condições especiais.

Como a planta baixa se encontra reduzida numa proporção 50 ou 100 vezes menor, seria impossível representarmos os componentes de uma instalação tais como eles se apresentam abaixo.

Seria trabalhoso e desnecessário desenhá-lo em tamanho menor, por isso, utilizamos uma forma de diagrama reduzido, denominado *esquema unifilar*, onde os dispositivos de comando, proteção, fontes de consumo, condutores etc., são representados como nos exemplos abaixo:

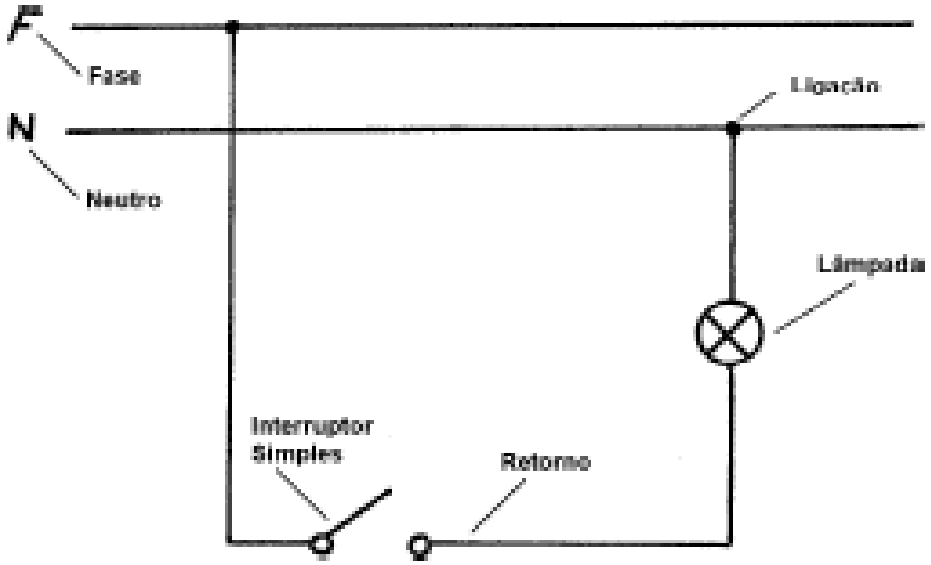


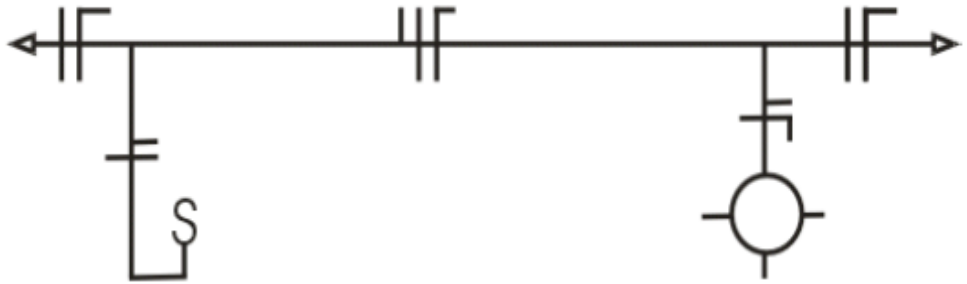
Ligação de uma lâmpada comandada por interruptor simples.



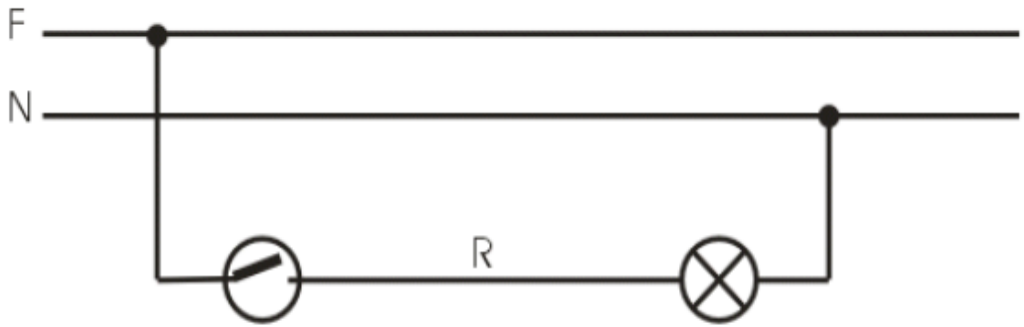
Estes e outros símbolos são normalizados pela ABNT através de normas específicas.

Este *esquema unifilar* é somente representado em plantas baixas, mas o eletricista necessita de um outro tipo de esquema chamado *multifilar*, onde se mostram detalhes de ligações e funcionamento, representando todos os seus condutores, assim como símbolos explicativos do funcionamento, como demonstra o esquema a seguir:





(a)



(b)

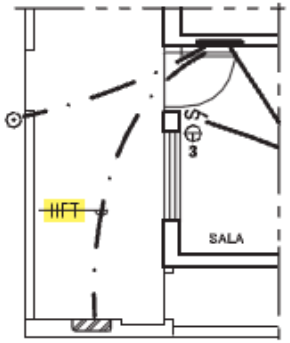
Figura 2 – Instalação de uma lâmpada incadescente acionada com um interruptor de uma seção. (a) – Diagrama unifilar. (b) – Diagrama multifilar.

Para o eletricista, o modelo de uma instalação elétrica não lhe adianta, pois um prédio dificilmente é igual a outro, apesar das ligações serem semelhantes.

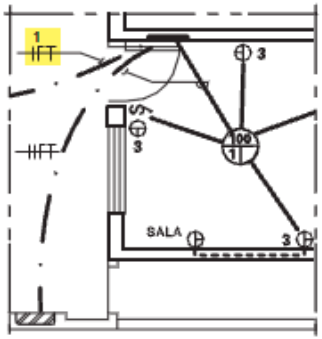
O desenho de esquemas elétricos conforme normas recomendadas é uma linguagem que deve ser conhecida tanto pelos engenheiros como pelos projetistas e eletricistas; portanto, é indispensável a todos os que se dedicarem ao ramo específico da eletricidade.

REPRESENTAÇÃO DE ELETRODUTOS E CONDUTORES NA PLANTA

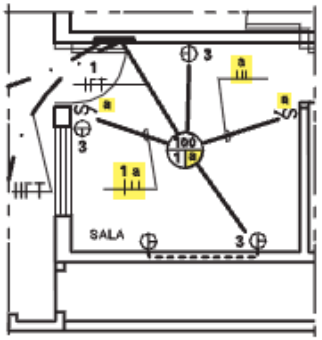
Começando a representação gráfica pelo alimentador: os dois fios fase, o neutro e o de proteçao (PE) partem do quadro do medidor e vão até o quadro de distribuição.

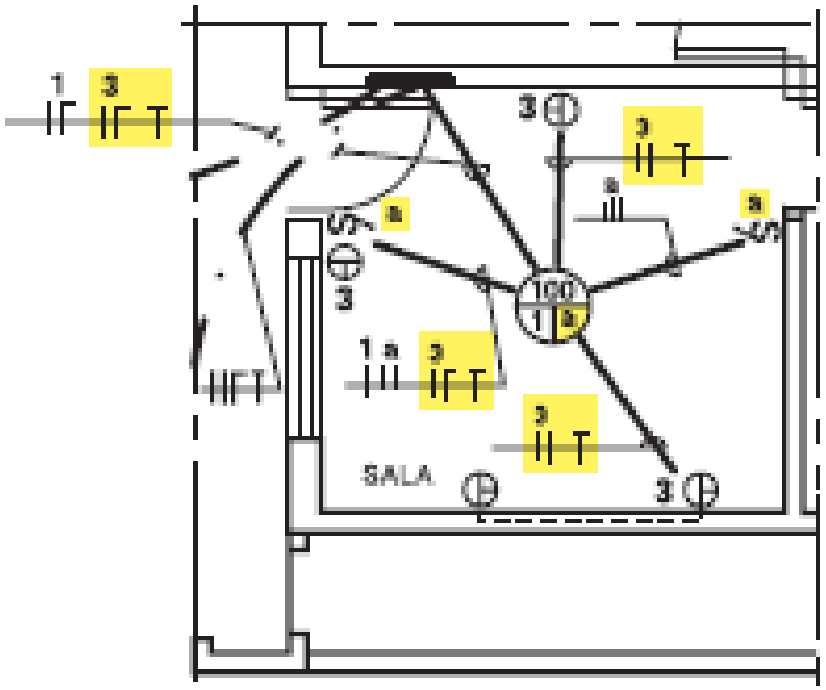


Do quadro de distribuição saem os fios fase, neutro e de proteção do circuito 1, indo até o ponto de luz da sala.



Do ponto de luz da sala, faz-se a ligação da lâmpada que será comandada por interruptores paralelos.





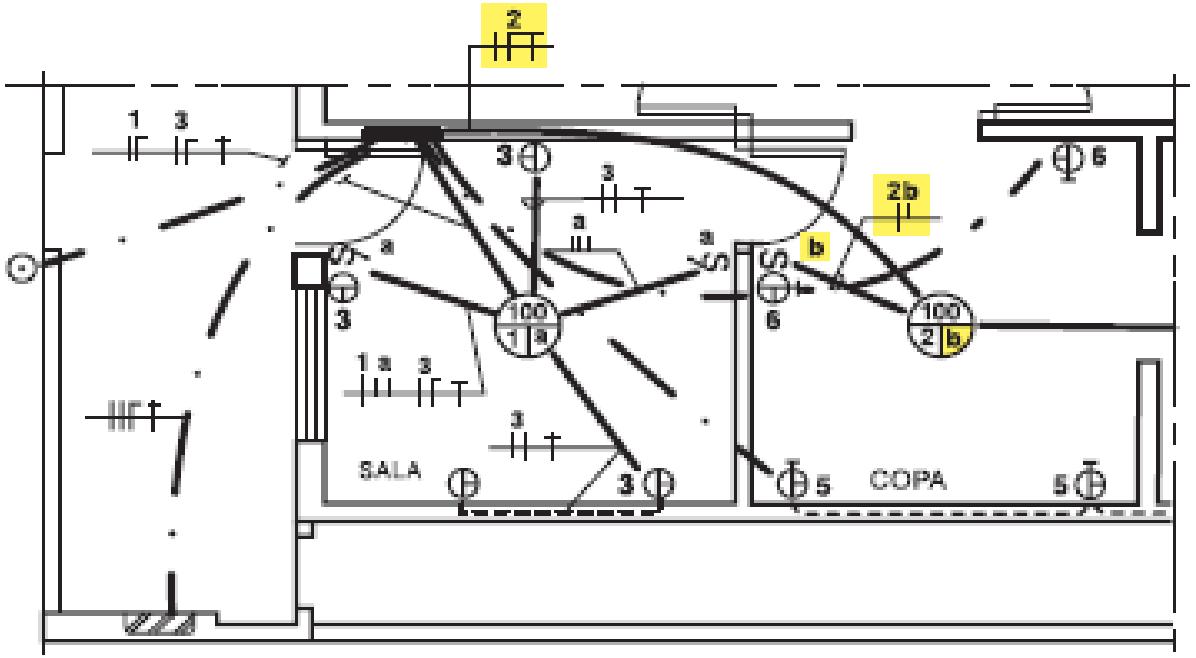
Para ligar as tomadas da sala, é necessário sair do quadro de distribuição com os fios fase e neutro do circuito 3 e o fio de proteção, indo até o ponto de luz na sala e daí para as tomadas, fazendo a sua ligação.

TABELA DE CONSUMO MÉDIO DE ELETRODOMÉSTICOS

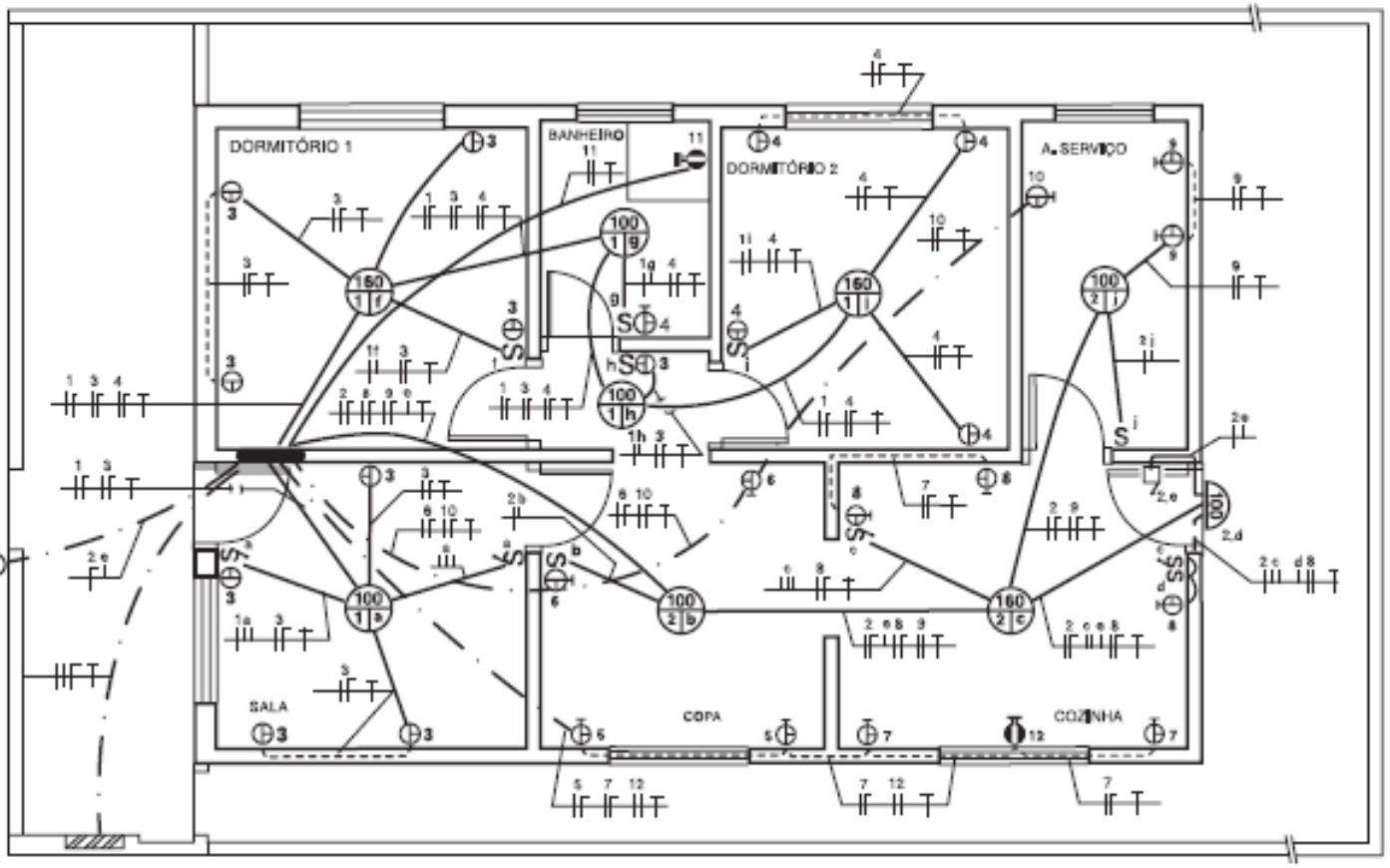
APARELHO	POTÊNCIA (W)	Nº DIA P/ MÊS	TEMPO LIGADO	CONSUMO kWh/mês
Aparelho de Som	100	30	4	12
Ar Condicionado	1500	30	8	360
Aspirador de pó	600	4	1	2,4
Bomba dágua	300	30	2	18
Cafeteira	600	30	1	18
Chuveiro	4.400	30	0,67 = (40 min)	88
Computador	100	20	2	4
Enceradeira	300	4	0,5 = (30 min)	4,5
Esteira	300	30	1	9
Ferro de passar	1000	8	2	16
Forno elétrico	1500	15	1	22,5
Forno Microondas	1500	30	0,33 = (20 min)	14,8
Freezer	300	30	10	90
Geladeira duplex	150	30	10	45
Geladeira simples	200	30	10	60
Impressora j. de tinta	50	20	1	1,5
Impressora Laser	400	20	1	12
Impressora matricial	200	20	1	6
Lâmp. Fluoresc.	20	30	12	7,2
Lâmp. Fluoresc.	40	30	12	14,4
Lâmpada incand.	40	30	12	14,4
Lâmpada incand.	60	30	12	21,6
Lâmpada incand.	100	30	12	36
Lava louças	1500	30	0,67 = (40 min)	30
Lava roupas	1000	8	2	16
Limpadora Vapor	2200	4	1	8,8
Secador de cabelo	900	8	0,5 = (30 min)	3,6
Secadora de roupas	3500	8	1	28
Tanquinho	300	8	2	4,8
Torneira	3000	30	0,5 = (30 min)	45
Torradeira	800	30	0,17 = (10 min)	4
TV 14"	80	30	5	12
TV 20"	100	30	5	15
TV 29"	120	30	5	18
TV P&B	100	30	5	15
Ventilador	70	30	8	16,8
Vídeo Cassete	100	15	2	3
TV's, Vídeos, Sons, Microondas etc. desligados (apenas com o relógio funcionando)	3	30	24	2,2

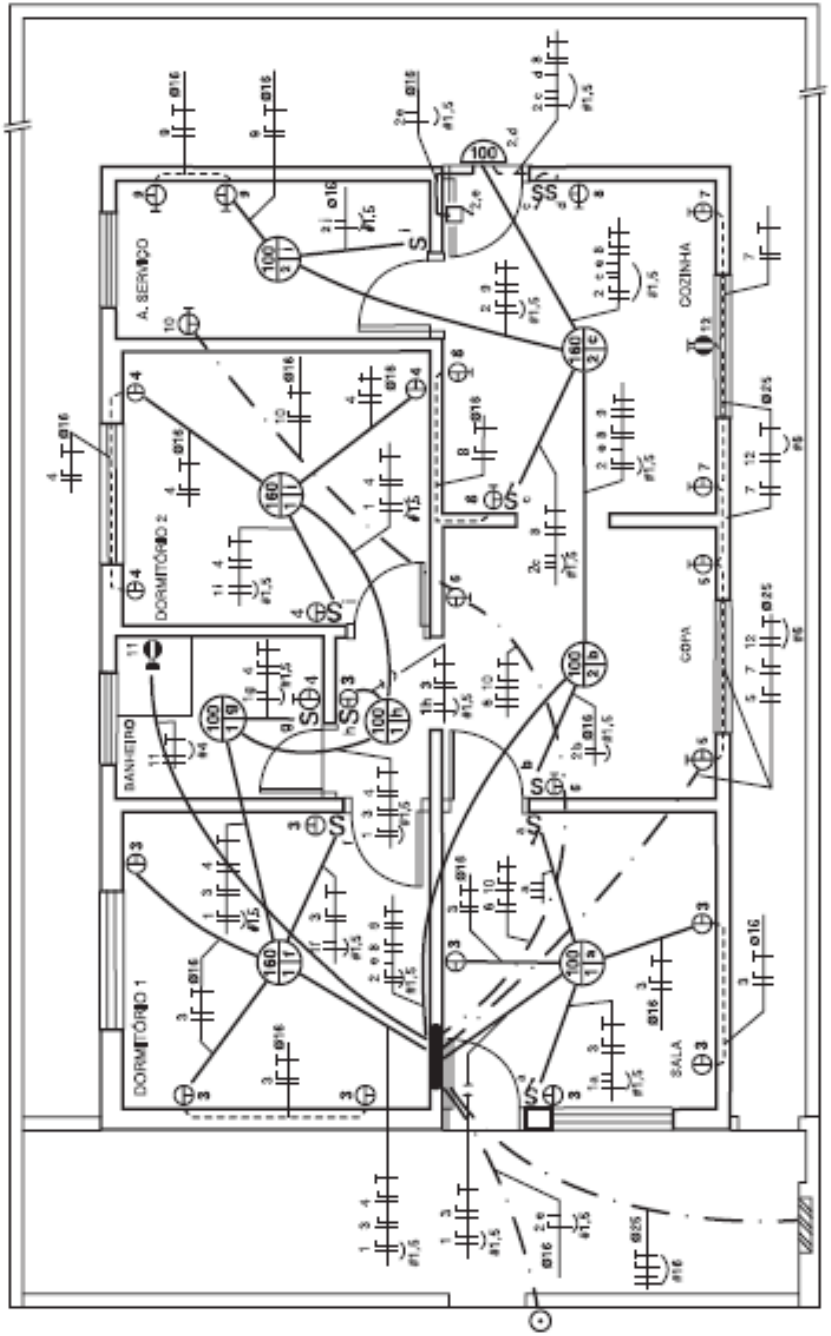
Preço por kWh, aproximadamente R$ 0,18 mais 33% de ICMS

Ao prosseguir com a instalação é necessário levar o fase, o neutro e o proteção do circuito 2 do quadro de distribuição até o ponto de luz na copa.
E assim por diante, completando a distribuição.



Observe que, com a alternativa apresentada, os eletrodutos não estão muito carregados. Convém ressaltar que esta é uma das soluções possíveis, outras podem ser estudadas, inclusive a mudança do quadro de distribuição mais para o centro da instalação, mas isso só é possivel enquanto o projeto estiver no papel. Adotaremos para este projeto a solução apresentada na página a seguir.


DORMITÓRIO 1
BANHEIRO
DORMITÓRIO 2
A. SERVIÇO
SALA
COPA
COZINHA



Os condutores e eletrodutos sem indicação
na planta serão: 2,5 mm² e Ø 20 mm, respectivamente.

LEVANTAMENTO DE MATERIAL

Para a execução do projeto elétrico residencial, precisa-se previamente realizar o levantamento do material, que nada mais é que:

medir, contar, somar e relacionar todo o material a ser empregado e que aparece representado na planta residencial.

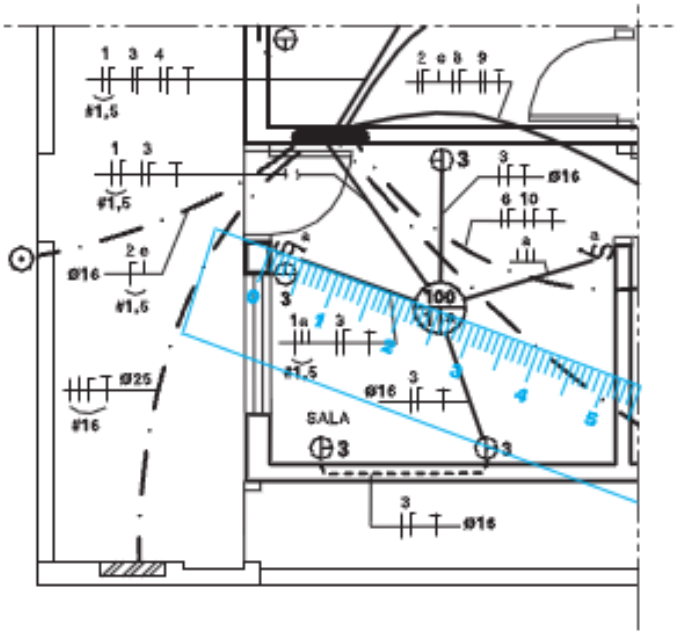
Sendo assim, através da planta pode-se:

medir e determinar quantos metros de eletrodutos e fios, nas seções indicadas, devem ser adquiridos para a execução do projeto.

MEDIDAS DO ELETRODUTO NO PLANO HORIZONTAL

São feitas com o auxílio de uma régua, na própria planta residencial.

Uma vez efetuadas, estas medidas devem ser convertidas para o valor real, através da escala em que a planta foi desenhada. A escala indica qual é a proporçao entre a medida representada e a real.



Exemplos

Escala 1:100

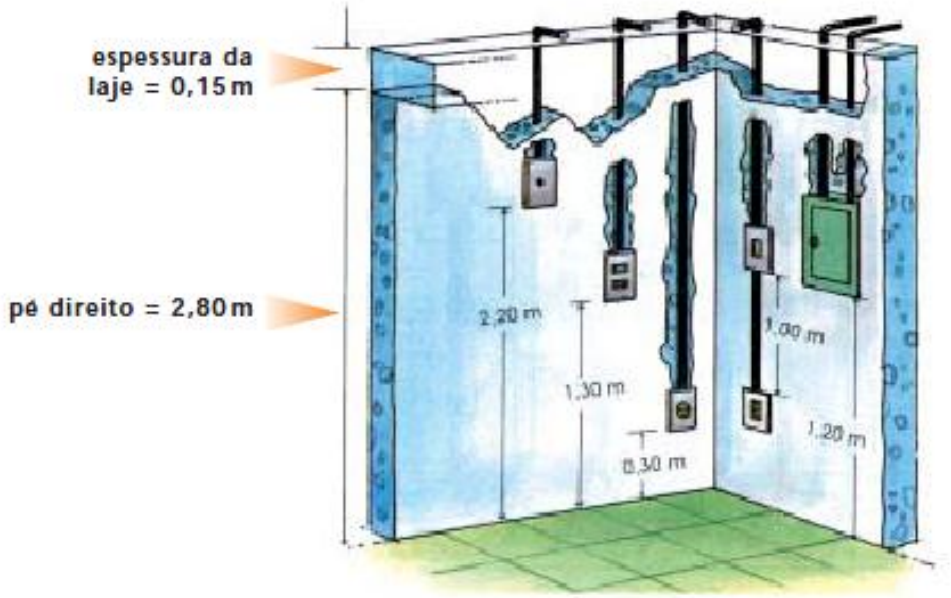
Significa que a cada 1 cm no desenho corresponde a 100 cm nas dimensões reais.

Escala 1:25

Significa que a cada 1 cm no desenho corresponde a 25 cm nas dimensões reais.

MEDIDAS DOS ELETRODUTOS QUE DESCEM ATÉ AS CAIXAS

São determinadas descontando da medida do pé direito mais a espessura da laje da residência a altura em que a caixa está instalada.



Caixas para	Subtrair
saída alta	2,20 m
interruptor e tomada média	1,30 m
tomada baixa	0,30 m
quadro de distribuição	1,20 m

Exemplificando

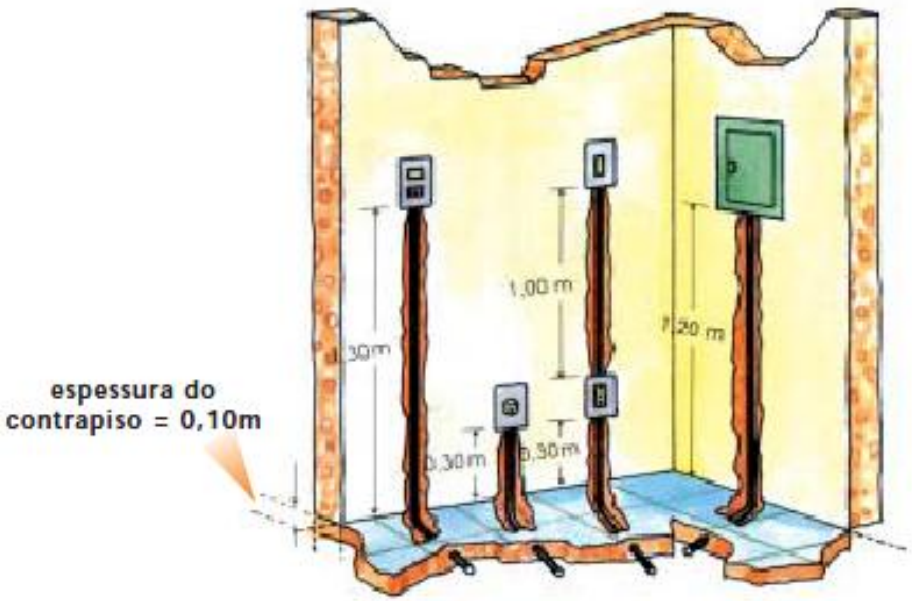
pé direito = 2,80 m
esp. da laje = 0,15 m
2,95 m

caixa para saída alta
subtrair 2,20 m =
2,95 m
-2,20 m
0,75 m

(medida do eletroduto)

MEDIDAS DOS ELETRODUTOS QUE DESCEM ATÉ AS CAIXAS

São determinadas somando a medida da altura da caixa mais a espessura do contrapiso.



Caixas para	Somar
interruptor e tomada média	1,30m
tomada baixa	0,30m
quadro de distribuição	1,20m

Exemplificando

espessura do contrapiso = 0,10m

1,30 + 0,10 = 1,40m
0,30 + 0,10 = 0,40m
1,20 + 0,10 = 1,30m

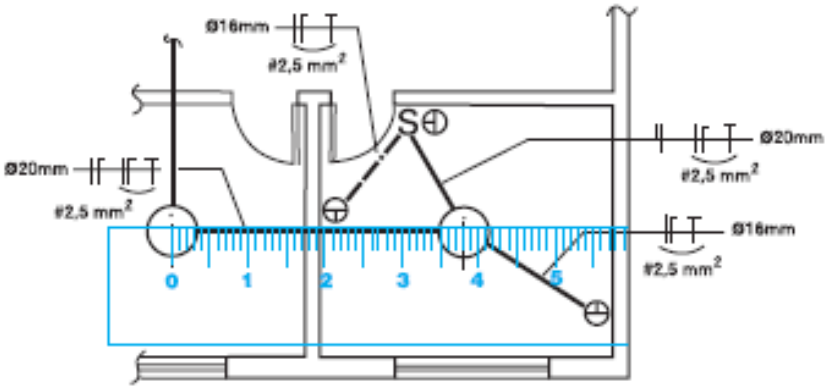
Nota: as medidas apresentadas são sugestões do que normalmente se utiliza na prática. A NBR 5410 não faz recomendações a respeito disso.

Como a medida dos eletrodutos é a mesma dos fios que por eles passam, efetuando-se o levantamento dos eletrodutos, simultaneamente estará se efetuando o da fiação.

Exemplificando o levantamento dos eletrodutos e fiação:

Mede-se o trecho do eletroduto no plano horizontal.

escala utilizada = 1:100
pé direito = 2,80 m
espessura da laje = 0,15 m
2,80 + 0,15 = 2,95



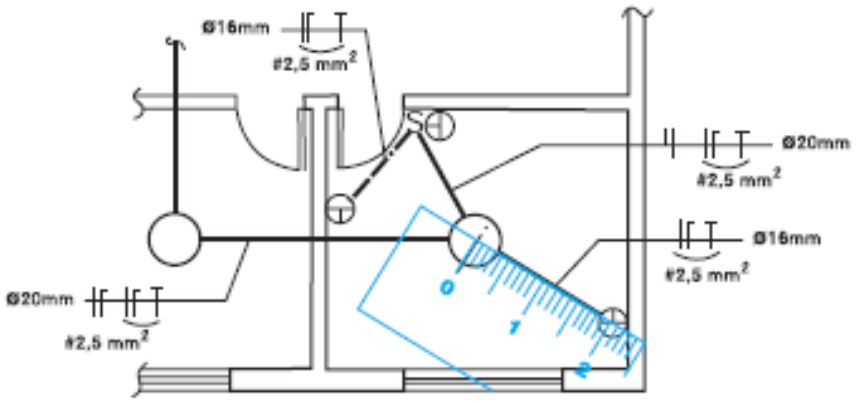
Chega-se a um valor de 3,8 cm: converte-se o valor encontrado para a medida real

3,8 cm
x 100
380,0 cm
ou 3,80 m

Para este trecho da instalação, têm-se:

eletroduto de 20 mm = 3,80 m (2 barras)
fio fase de 2,5 mm² = 3,80 m
fio neutro de 2,5 mm² = 3,80 m
fio de proteção de 2,5 mm² = 3,80 m
fio fase de 1,5 mm² = 3,80 m
fio neutro de 1,5 mm² = 3,80 m

Agora, outro trecho da instalação. Nele, é necessário somar a medida do eletroduto que desce até a caixa da tomada baixa.



Medida do eletroduto no plano horizontal

2,2cm x 100 = 220cm ou 2,20m

Medida do eletroduto que desce até a caixa da tomada baixa

(pé direito + esp. da laje) - (altura da caixa)
2,95m - 0,30m = **2,65m**

Somam-se os valores encontrados

(plano horizontal) + (descida até a caixa)
2,20m + 2,65m = **4,85m**

Adicionam-se os valores encontrados aos da relação anterior:

eletroduto de 20mm = 3,80m (2 barras)
eletroduto de 16mm = 4,85m (2 barras)
fio fase de 2,5mm² = 3,80m + 4,85m = 8,65m
fio neutro de 2,5mm² = 3,80m + 4,85m = 8,65m
fio de proteção de 2,5mm² = 3,80m + 4,85m = 8,65m
fio fase de 1,5mm² = 3,80m
fio neutro de 1,5mm² = 3,80m

Tendo-se medido e relacionado os eletrodutos e fiação, conta-se e relaciona-se também o número de:

- **caixas, curvas, luvas, arruela e buchas;**
- **tomadas, interruptores, conjuntos e placas de saída de fios.**

Caixas de Derivação

retangular 4" x 2"

quadrada 4" x 4"

octogonal 4" x 4"

Curvas, Luva, Bucha e Arruela

curva 45°

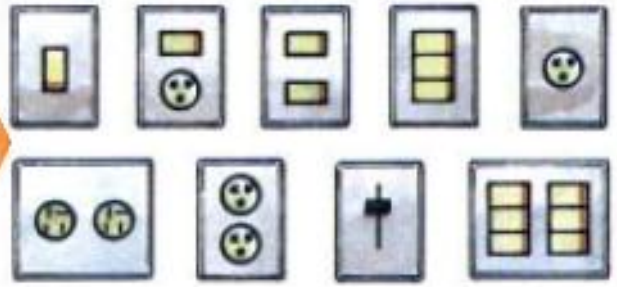
curva 90°

luva

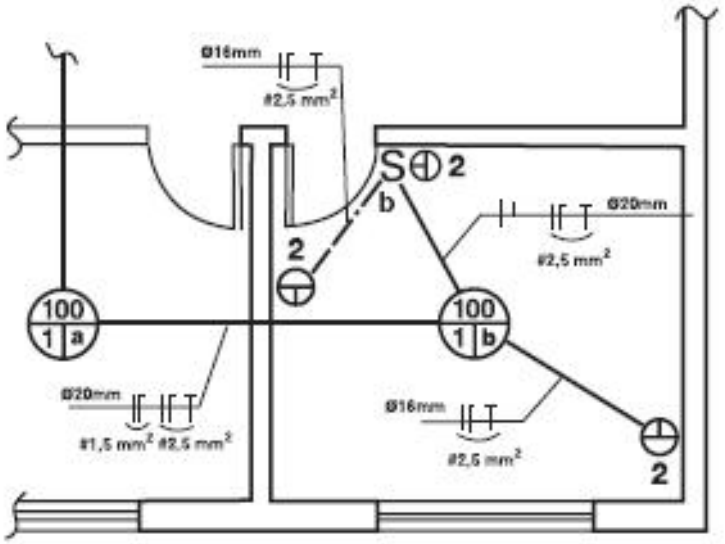
arruela

bucha

TOMADAS, INTERRUPTORES E CONJUNTOS



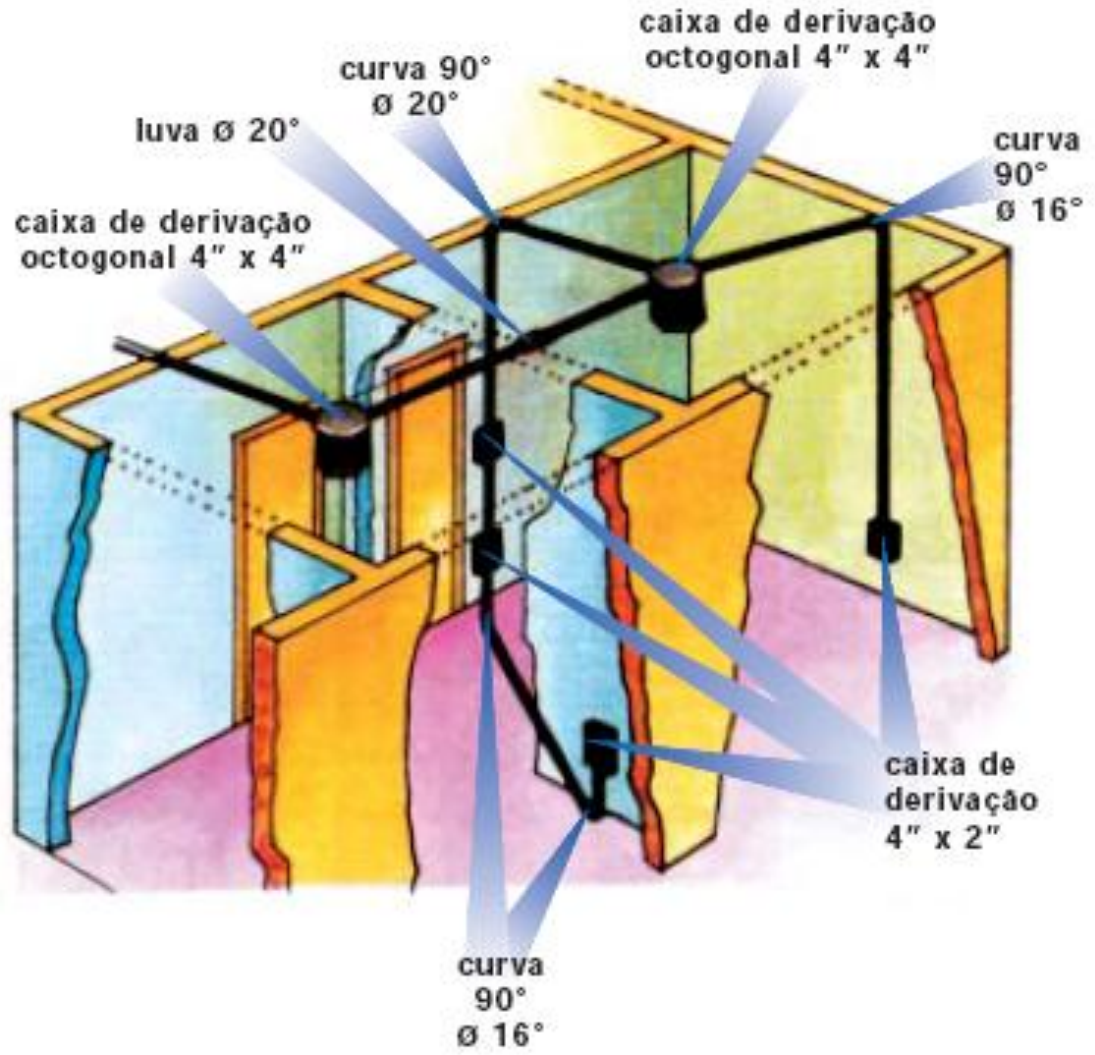
Observando-se a planta do exemplo...



... conta-se

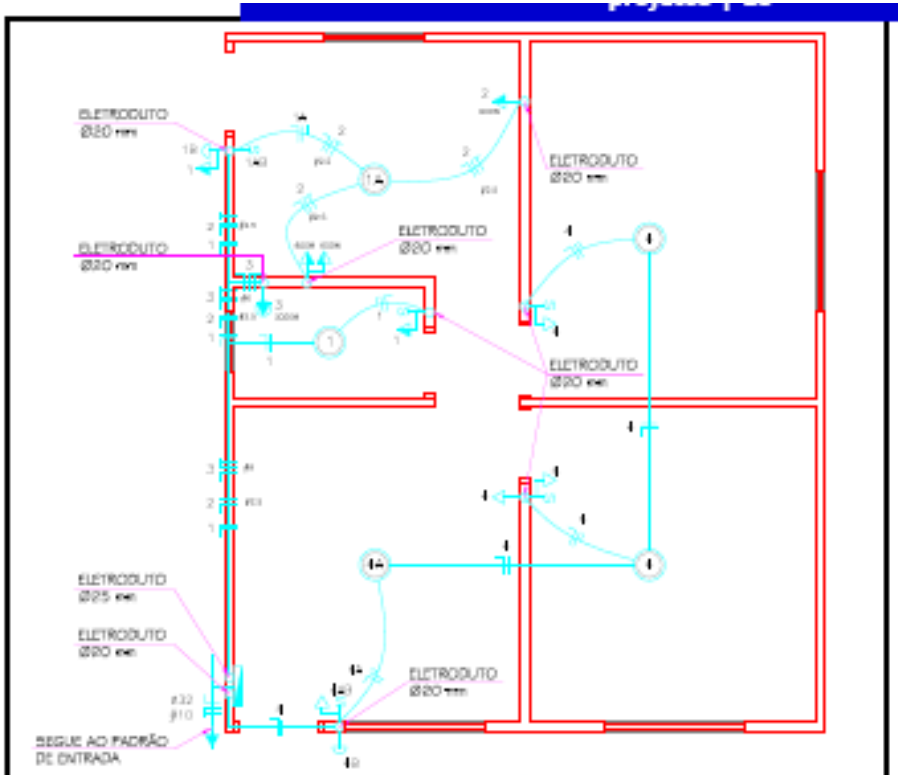
2 caixas octogonais 4" x 4"	4 arruelas de Ø 20
4 caixas 4" x 2"	4 buchas de Ø 20
3 tomadas 2 P + T	3 curvas 90° de Ø 16
1 interruptor simples	6 buchas de Ø 16
1 curva 90° de Ø 20	6 arruelas de Ø 16
1 luva de Ø 20	

O desenho abaixo mostra a localização desses componentes.



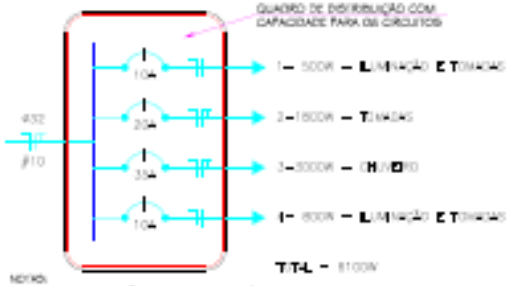
NOTA: considerou-se no levantamento que cada curva já vem acompanhada das respectivas luvas.

Lista de material	Preço		
	Quant.	Unit.	Total
Condutores			
Proteção 16 mm²	7 m		
Fase 16 mm²	13 m		
Neutro 16 mm²	7 m		
Fase 1,5 mm²	56 m		
Neutro 1,5 mm²	31 m		
Retorno 1,5 mm²	60 m		
Fase 2,5 mm²	159 m		
Neutro 2,5 mm²	151 m		
Retorno 2,5 mm²	9 m		
Proteção 2,5 mm²	101 m		
Fase 4 mm²	15 m		
Proteção 4 mm²	8 m		
Fase 6 mm²	22 m		
Proteção 6 mm²	11 m		
Eletrodutos			
16 mm	16 barras		
20 mm	27 barras		
25 mm	4 barras		
Outros componentes da distribuição			
Caixa 4" x 2"	36		
Caixa octogonal 4" x 4"	8		
Caixa 4" x 4"	1		
Campainha	1		
Tomada 2P + T	26		
Interruptor simples	4		
Interruptor paralelo	2		
Conjunto interruptor simples e tomada 2P + T	2		
Conjunto interruptor paralelo e tomada 2P + T	1		
Conjunto interruptor paralelo e interruptor simples	1		
Placa para saída de fio	2		
Disjuntor termomagnético monopolar 10A	10		
Disjuntor termomagnético bipolar 25A	1		
Disjuntor termomagnético bipolar 30A	1		
Disjuntor termomagnético bipolar 70A	1		
Interruptor diferencial residual bipolar 30mA/25A	10		
Interruptor diferencial residual bipolar 30mA/40A	1		
Quadro de distribuição	1		



PLANTA LOCAÇÃO PONTOS ELÉTRICOS

ESCALA 1/50



LEGENDA DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA

	CONDUTORES NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
	INTERRUPTOR SIMPLES COM O NÚMERO DE SEÇÕES INDICADA (h=1,10 m)
	TOMADA UNIVERSAL BAIXA (h=0,30 m)
	TOMADA UNIVERSAL MÉDIO ALTA (h=1,10 m) SOBRE BANCADA DE COZINHA E BANHEIRO (h=1,15 m)
	PONTO PARA CHUVEIRO (h=2,05 m)
	PONTO DE LUZ
	LUMINÁRIA DE SOBREPOR NA PAREDE ARANDELA (h=2,20 m)
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA (h=1,30 m DA EXTREMIDADE SUPER. AO PISO)
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO - Nº DE PAINEL INDICADO

NOTAS:

01- PARA A DISTRIBUIÇÃO DOS CIRCUITOS SERÁ UTILIZADO ELETRODUTO APARENTE NAS PRUMADAS DOS PONTOS DE INTERRUPTOR OU TOMADA EMBUTIDOS DA ALVENARIA. OS FIOS SERÃO DISTRIBUÍDOS SOBRE AS PAREDES, LAJE DO BANHEIRO E MADEIRAMENTO DA COBERTURA

02- TODOS OS FIOS NÃO CITADOS SÃO DE 4 mm².

03- TODAS TUBULAÇÕES NÃO COTADAS SÃO DE 20 mm.

CAIXA

GIDUR/VT

PROJETO: CASA MODULADA EM BLOCOS DE CONCRETO

AUTOR:

PROPRIETÁRIO:

DESENHO		DENOMINAÇÃO			
APROVAÇÃO		PROJETO ELÉTRICO			
DESENHO		ESCALA	FORMATO	NÚMERO DA PRANCHA	REV
ÁREA CONSTRUÍDA 41,87 m²		1/50	A4	09/19	

SÍMBOLOS

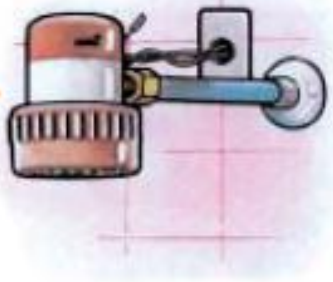
Tomada média monofásica com terra

Tomada média bifásica com terra

SÍMBOLOS

Caixa de saída alta monofásica com terra

Caixa de saída alta bifásica com terra



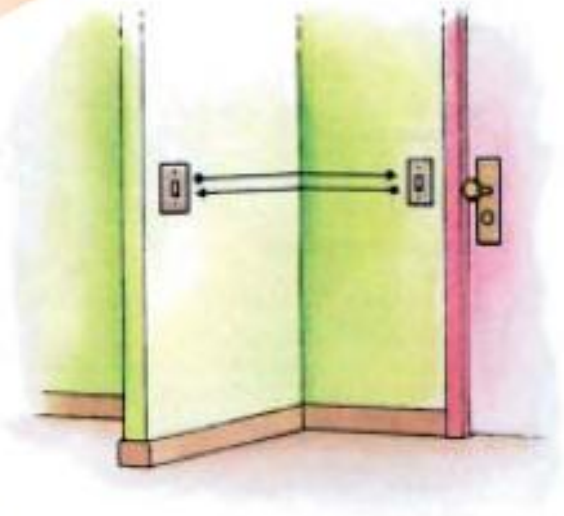
SÍMBOLO

S

Interruptor simples

SÍMBOLO

Interruptor paralelo



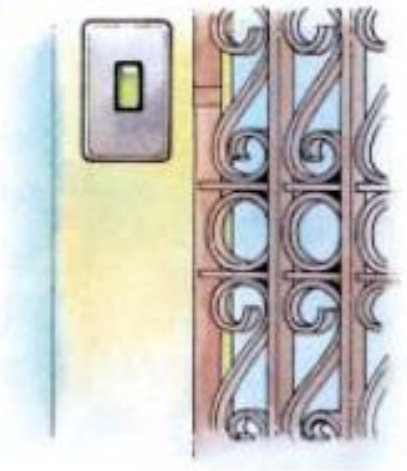
SÍMBOLO

Campainha

SÍMBOLO

⊙

Botão de campainha



SÍMBOLO

Eletroduto embutido na laje

SÍMBOLO

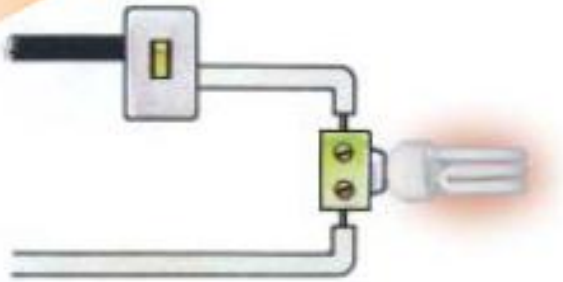
Eletroduto embutido na parede

SÍMBOLO

Eletroduto embutido no piso

SÍMBOLO

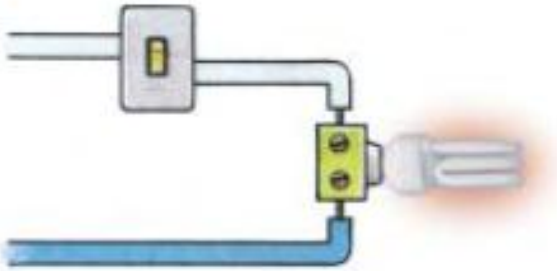
Fio fase



SÍMBOLO

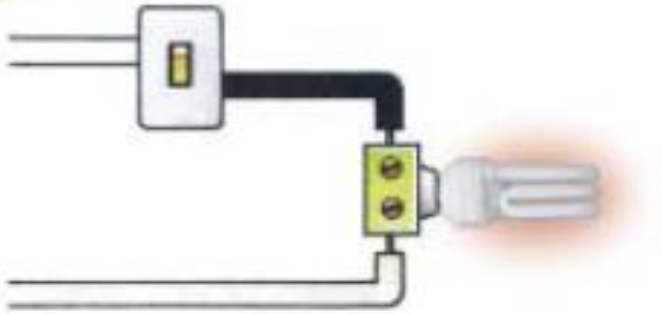
Fio neutro

(necessariamente azul claro)



SÍMBOLO

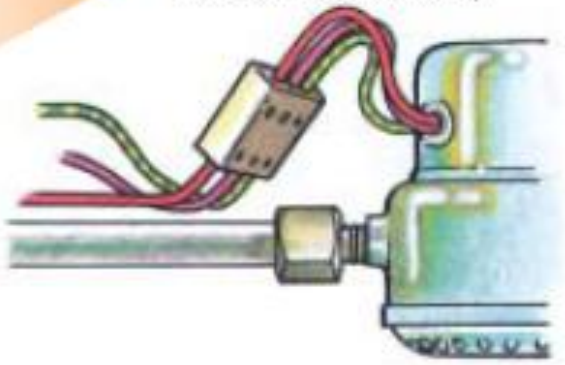
Fio de retorno



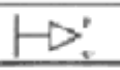
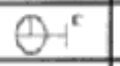
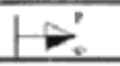
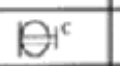
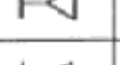
SÍMBOLO

Condutor de proteção

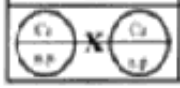
(fio terra necessariamente verde ou verde-amarelo)



SIMBOLOGIA

Símbolo Usual	Símbolo Normalizado	Descrição
		TOMADAS, PONTO DE TELEFONE, ANTENA
		*Baixa, a 0,30 m do piso, em 127V, ou 115 V*
		*Média, a 1,20 m do piso, em 127V, ou 115 V* com terra
		Alta, a 2,20 m do piso, em 127V, ou 115 V
		No piso, em 127V, ou 115 V
		Baixa, a 0,30 m do piso, em 220 V com terra
		*Média, a 1,20 m do piso, em 220 V*
		No piso, em 220 V
		Baixa, a 0,30 m do piso, trifásica
		Média, a 1,20 m do piso, trifásica
		No piso, trifásica
		Ponto de alimentação (ponto de força), para chuveiro ou torneira, com 220 V (não emprega o dispositivo "tomada")
		Ponto para telefone, informática interno
		Ponto para telefone, informática externo
		*Ponto para telefone, informática interno no piso*
		Ponto para telefone, informática externo no piso
		Ponto de antena, TV, TV a cabo, rede interna

LUMINÁRIAS (c = nº do circuito, n = quant. de lâmpadas, p = potência da lâmpada, a = indicação do ponto de comando)

		Ponto de luz com lâmpada incandescente, mista, a vapor, ou fluorescente compacta no teto.
		Ponto de luz, com lâmpada fluorescente no teto.
		Ponto de luz com lâmpada incandescente, ou fluorescente compacta na parede (arandela).
		Para sinalização
		Holofote
		*Poste com duas luminárias, para iluminação externa.*

INTERRUPTORES (a = indicação do ponto de luz)

		Simples ou unipolar, de uma seção
		Paralelo, three way
		Intermediário, four way
		Bipolar, para 220 V
		Simples ou unipolar, com duas seções
		Simples ou unipolar, com três seções
		Minuteria
		Relé fotoelétrico
		Ponto de acionamento de minuteria
		Campainha
		Ponto de acionamento de campainha

Símbolo Usual	Símbolo Normalizado	Descrição
		QUADROS
		Quadro de medição
		Quadro geral de distribuição força e luz, aparente
		Quadro terminal de distribuição força e luz, embutido
		Caixa de distribuição, ou de passagem para rede telefônica
		ELETRODUTOS, TUBULAÇÕES
		Eletroduto embutido no teto, ou na parede (indicar o diâmetro)
		Eletroduto embutido no piso (indicar o diâmetro)
		Eletroduto aparente na parede (indicar o diâmetro)
		Perfilado (38x38 mm)
		Eletrocalha (indicar o tipo e as dimensões)
		Tubulação para telefone
		Tubulação para cabos de informática, som, antena etc.
		Eletroduto ou tubulação que sobe
		Eletroduto ou tubulação que desce
		CONDUTORES
		Fase
		Neutro (PEN)
		Terra (PE)
		Retorno

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E COMANDO
(Indicar o tipo, tensão, corrente nominal, e Quantidade de fases)

		Fusível
		Chave seccionadora, abertura sem carga
		Disjuntor Termomagnético
		Interruptor DR (indicar a sensibilidade à corrente de fuga)

NOTAS:

1) O diâmetro do círculo utilizado para lâmpadas incandescentes, ou fluorescentes compactas, no teto, quando o desenho da planta está em 1/50 é de 10 a 12 mm.

2) Para os pontos de luz com lâmpadas fluorescentes, é conveniente que as dimensões da representação da luminária sejam proporcionais, em escala ao seu tamanho real, por questões de espaço. Considerar para as potências de lâmpada indicadas a seguir o comprimento aproximado da luminária:

Potência da lâmpada (W)	Comprimento da luminária (m)
20	0,60
32 e 40	1,30
110	2,50

Tabela 1.9

3) Para representar as características específicas de luminárias, quando necessário para uma facilidade no entendimento do projeto, é comum utilizar-se os símbolos:

Símbolo	Luminária
	Tipo pendente, fluorescente
	Tipo embutida, ou em invólucro para exposição ao tempo, para lâmpada fluorescente
	Tipo embutida, ou em invólucro para exposição ao tempo, para lâmpada incandescente, mista, a vapor, ou fluorescente compacta

Designação	Usual	Atual (NBR-5444)
c.4) Quadro geral embutido (luz e força)		
c.5) Caixa de telefone		
c.5) Caixa para medidor		
d) Interruptores		
d.1) Uma seção		
d.2) Duas seções		
d.3) Três seções		
d.4) Paralelo ou three-way		
d.5) Intermediário ou four-way		
d.6) Botão de minuteria		
d.7) Botão com campainha na parede		
d.8) Botão de campainha no piso		
d.9) Fusível		
d.10) Chave seccionadora com fusível (abertura sem carga)		
d.11) Chave seccionadora com fusível (abertura em carga)		
d.12) Chave seccionadora (abertura sem carga)		
d.13) Chave seccionadora (abertura em carga)		
d.14) Disjuntor a óleo		
d.15) Disjuntor a seco		
d.16) Chave reversora		
e) Tomadas		
e.1) Tomada de luz na parede, baixa (300 mm do piso acabado)		

Designação	Usual	Atual (NBR-5444)
e.2) Tomada média (1 300 mm do piso)		
e.3) Tomada alta (2 000 mm do piso)		
e.4) Tomada de luz no piso		
e.5) Tomada para rádio e tv		
e.6) Relógio elétrico no teto		
e.7) Idem na parede		
e.8) Saída de som no teto		
e.9) Idem na parede		
e.10) Cigarra		
e.11) Campainha		
e.12) Quadro anunciador (4 chamadas)		
e.13) Tomada de telefone na parede (externa)		
e.14) Tomada de telefone na parede (interna)		
e.15) Tomada de telefone no piso (externa)		
e.16) Tomada de telefone no piso (interna)		
f) Motores e transformadores		
f.1) Gerador (indicar as características)		
f.2) Motor		
f.3) Transformador de potência		
f.4) Transformador de corrente		
f.5) Transformador de potencial		

Observações

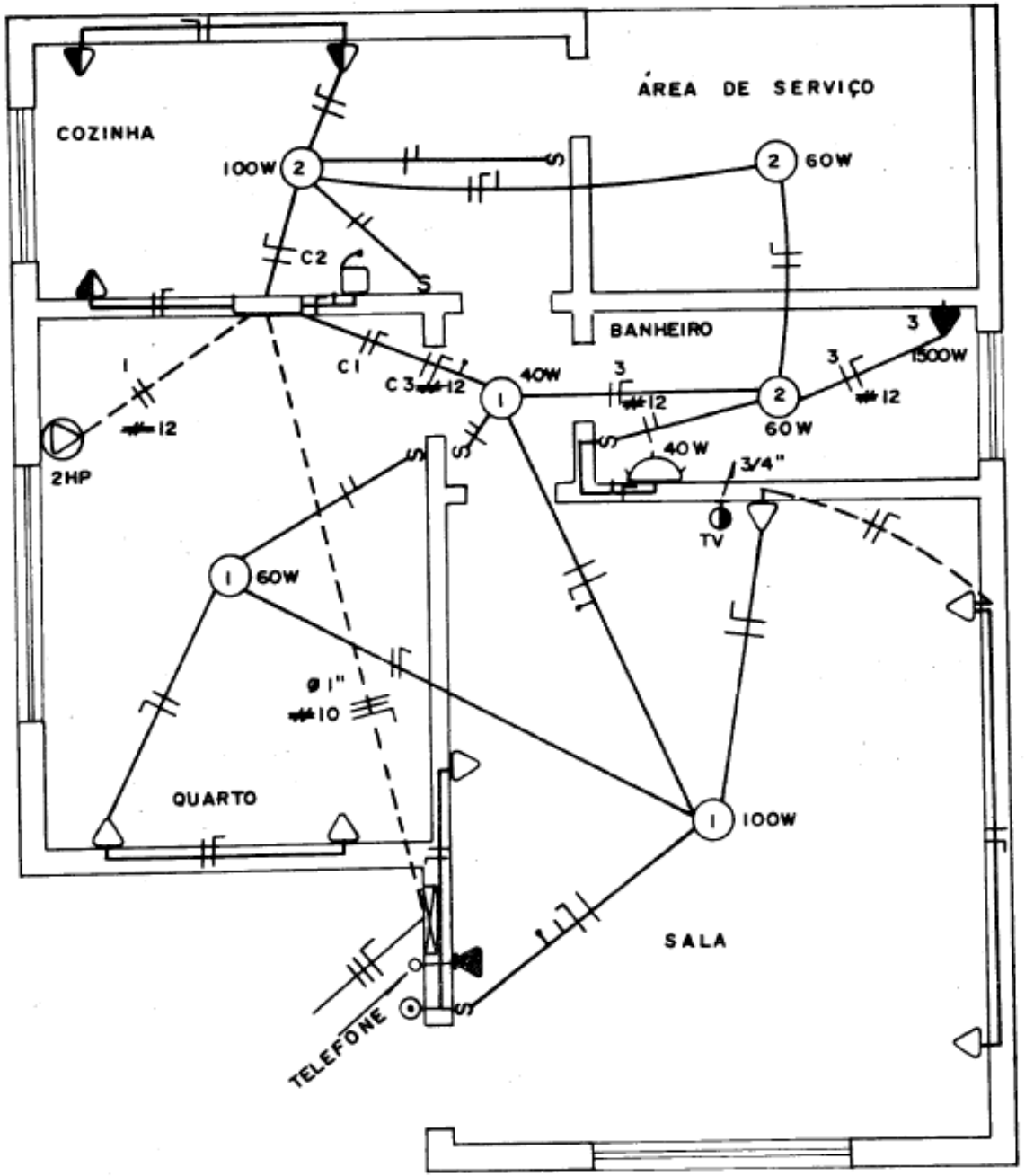
(*) a é a indicação do ponto de comando; –4– é o circuito correspondente.

(**) Significa 3 condutores de 2 vezes de 25 mm² por fase.

Tabela 1 - Simbologia empregada nos diagramas unifilares

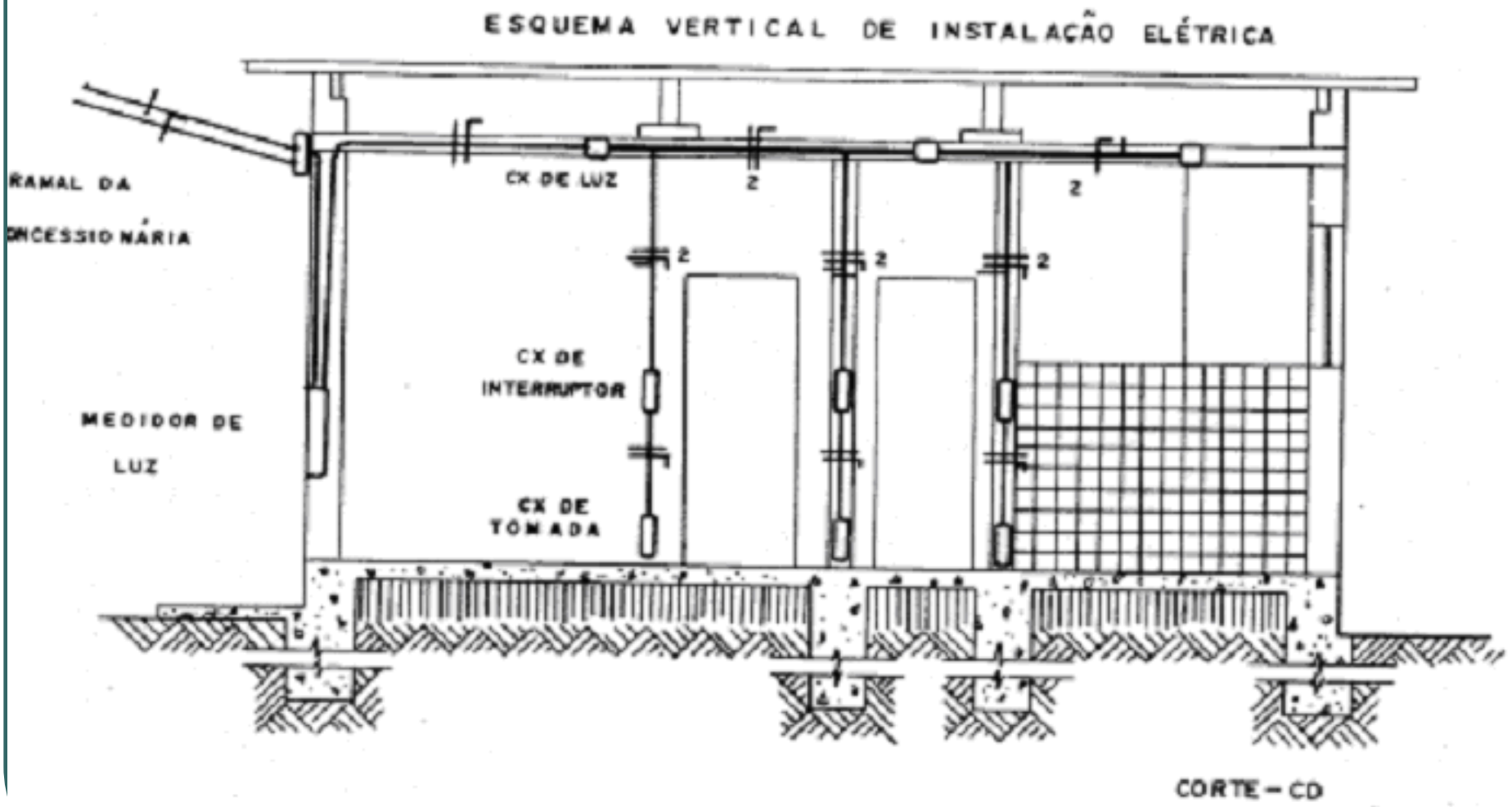
Designação	Usual	Atual (NBR-5444)
a) Luminárias, refletores e lâmpadas		
a.1) Luz incandescente no teto		
a.2) Luz incandescente na parede		
a.3) Luz incandescente no teto (embutido)		
a.4) Luz fluorescente no teto		
a.5) Luz fluorescente na parede		
a.6) Luz fluorescente no teto (embutido)		
a.7) Luz incandescente no teto (vigia/ emergência)		
a.8) Luz fluorescente no teto (vigia/ emergência)		
a.9) Sinalização de tráfego (rampas, entradas etc.)		
a.10) Sinalização		
a.11) Refletor		
a.12) Poste com duas luminárias (externa)		
a.13) Lâmpada obstáculo		
a.14) Minuteria	N	
a.15) Luz de emergência na parede (independente)		
a.16) Exaustor		
b) Dutos e distribuição		
b.1) Embutido no teto ou parede		
b.2) Embutido no piso		
b.3) Telefone no teto		
b.4) Telefone no piso		
b.5) Campainha com anunciador		
b.6) Condutor fase no duto		
b.7) Condutor neutro no duto		

Designação	Usual	Atual (NBR-5444)
b.8) Condutor de retorno no duto		
b.9) Condutor terra no duto		
b.10) Cordoalha de terra		
b.11) Leito de cabos		
b.12) Caixa de passagem no piso		
b.13) Caixa de passagem no teto		
b.14) Caixa de passagem na parede		
b.15) Eletroduto que sobe		
b.15) Eletroduto que desce		
b.17) Eletroduto que passa descendo		
b.18) Eletroduto que passa subindo		
b.19) Sistema de calhas no piso:		
I - Luz e força		
II - Telefone		
III - Telefone (PABX, KS, ramais)		
IV - Especiais (COMUNICAÇÕES)		
b.20) Condutor de 1,0 mm² fase para campainha		
b.21) Condutor de 1,0 mm² neutro para campainha		
b.22) Condutor de 1,0 mm² retorno para campainha		
c) Quadros de distribuição		
c.1) Quadro parcial aparente (luz e força)		
c.2) Quadro parcial embutido (luz e força)		
c.3) Quadro geral aparente (luz e força)		

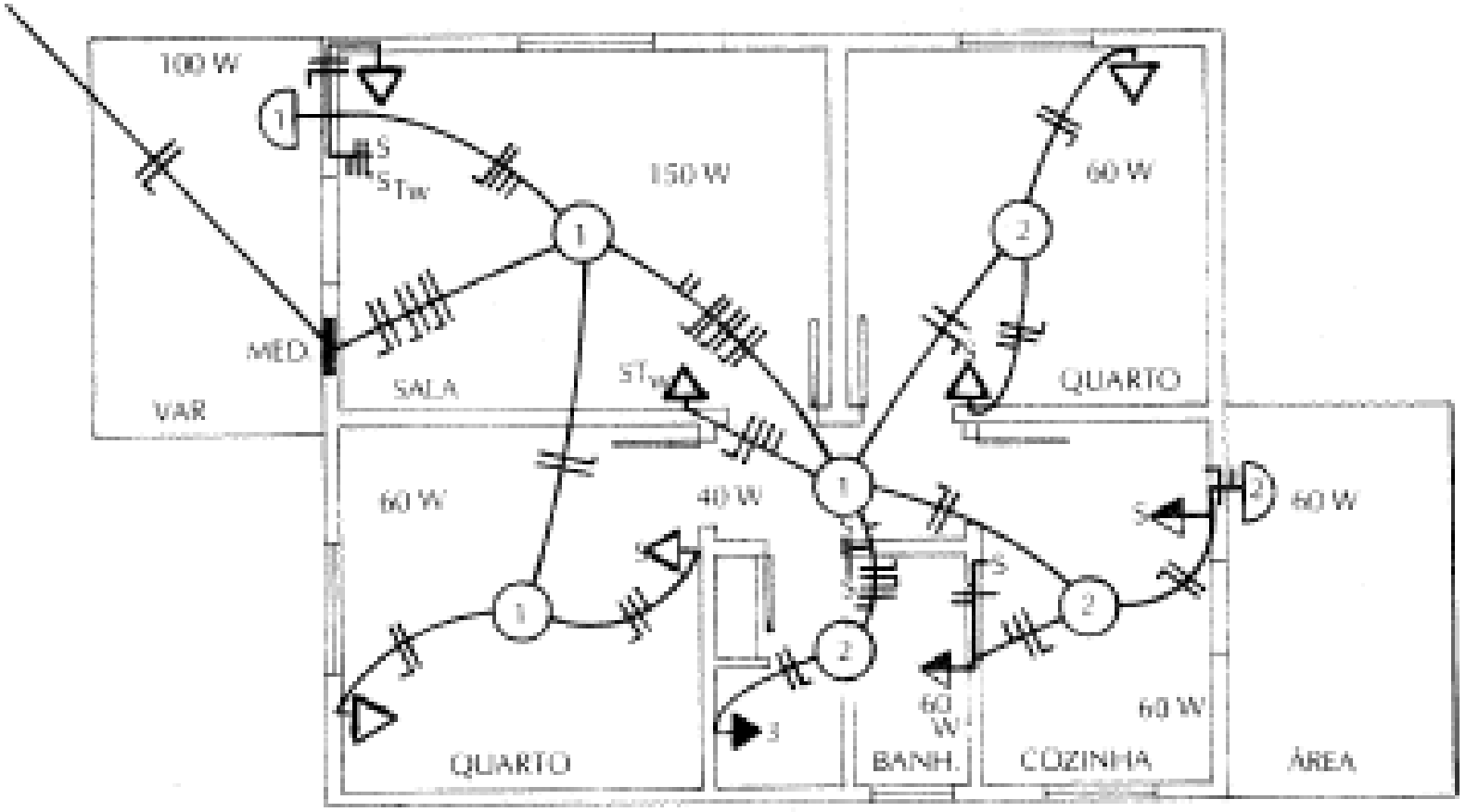

ÁREA DE SERVIÇO
COZINHA
100W
2
60W
C2
S
BANHEIRO
3
1500W
C1
C 3
12
40W
60 W
40 W
3/4"
TV
2HP
60W
Ø 1"
10
QUARTO
100W
SALA
TELEFONE

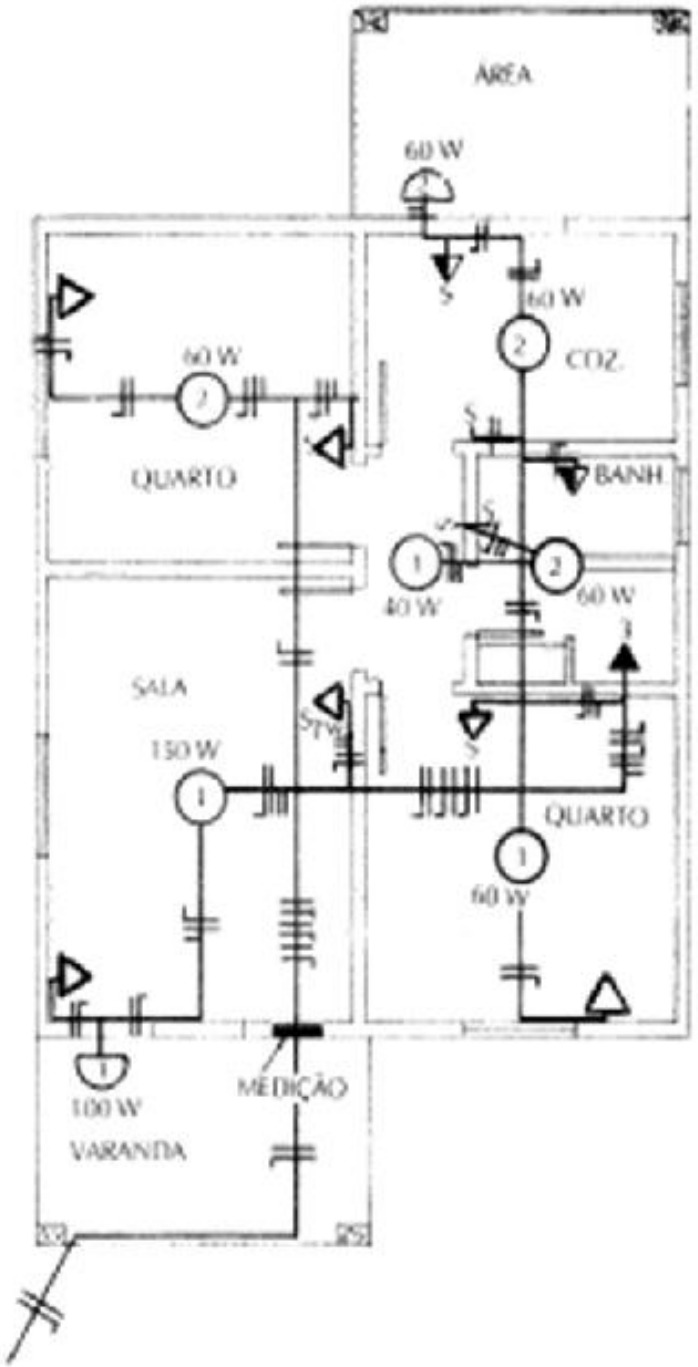
QUADRO DE CARGA (LUZ)							
CIRC	LÂMPADAS			TOMADAS			TOTAL EM WATTS
	40	60	100	100	400	1500	
1	1	1	1	6	—	—	800W
2	1	2	1	2	1	—	860W
3	—	—	—	—	—	1	1500W
TOTAL							3.160W

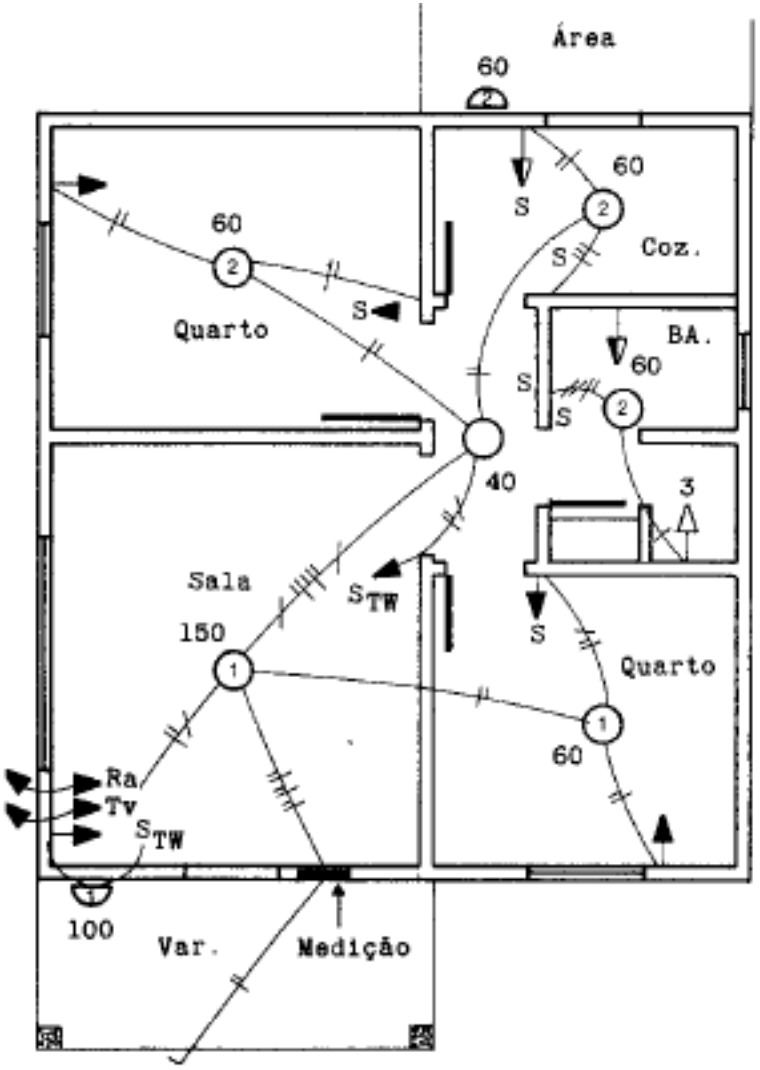
QUADRO DE FORÇA		
CIRC	TOMADA 2 HP	CARGA TOTAL EM HP.
1	1	2
TOTAL		2 HP

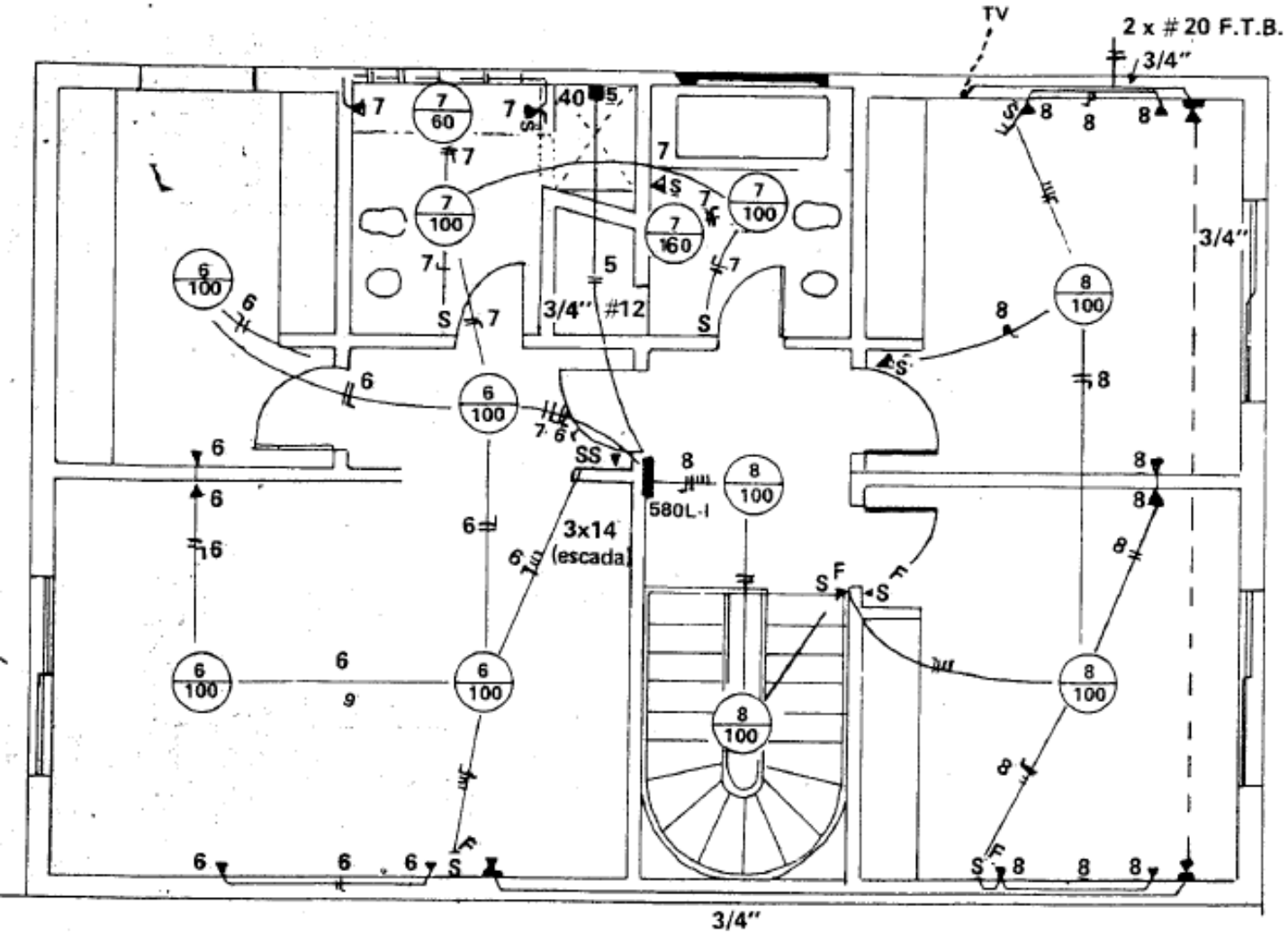

ESQUEMA VERTICAL DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA
RAMAL DA
ONCESSIONÁRIA
MEDIDOR DE
LUZ
CX DE LUZ
CX DE
INTERRUPTOR
CX DE
TOMADA
2
2
2
2
2
2
CORTE – CD

Exemplo de uma planta geral de instalação de luz de residência. Trata-se de instalação tubulada em eletrodutos, alimentada por sistema monofásico.




ÁREA
60 W
60 W
2
COZ.
60 W
2
QUARTO
BANH.
1
2
40 W
60 W
SALA
150 W
1
QUARTO
1
60 W
1
100 W
VARANDA
MEDIÇÃO


Área
60
60
S
Coz.
60
Quarto
S
BA.
60
S
S
40
3
Sala
S_{TW}
150
S
Quarto
60
Ra
Tv
S_{TW}
100
Var.
Medição


TV
2 x # 20 F.T.B.
3/4"
3/4"
3/4" #12
3/4"
3x14
(escada)
580L-I
SS
SF
S
7/60
7/100
7/160
6/100
8/100
40
5

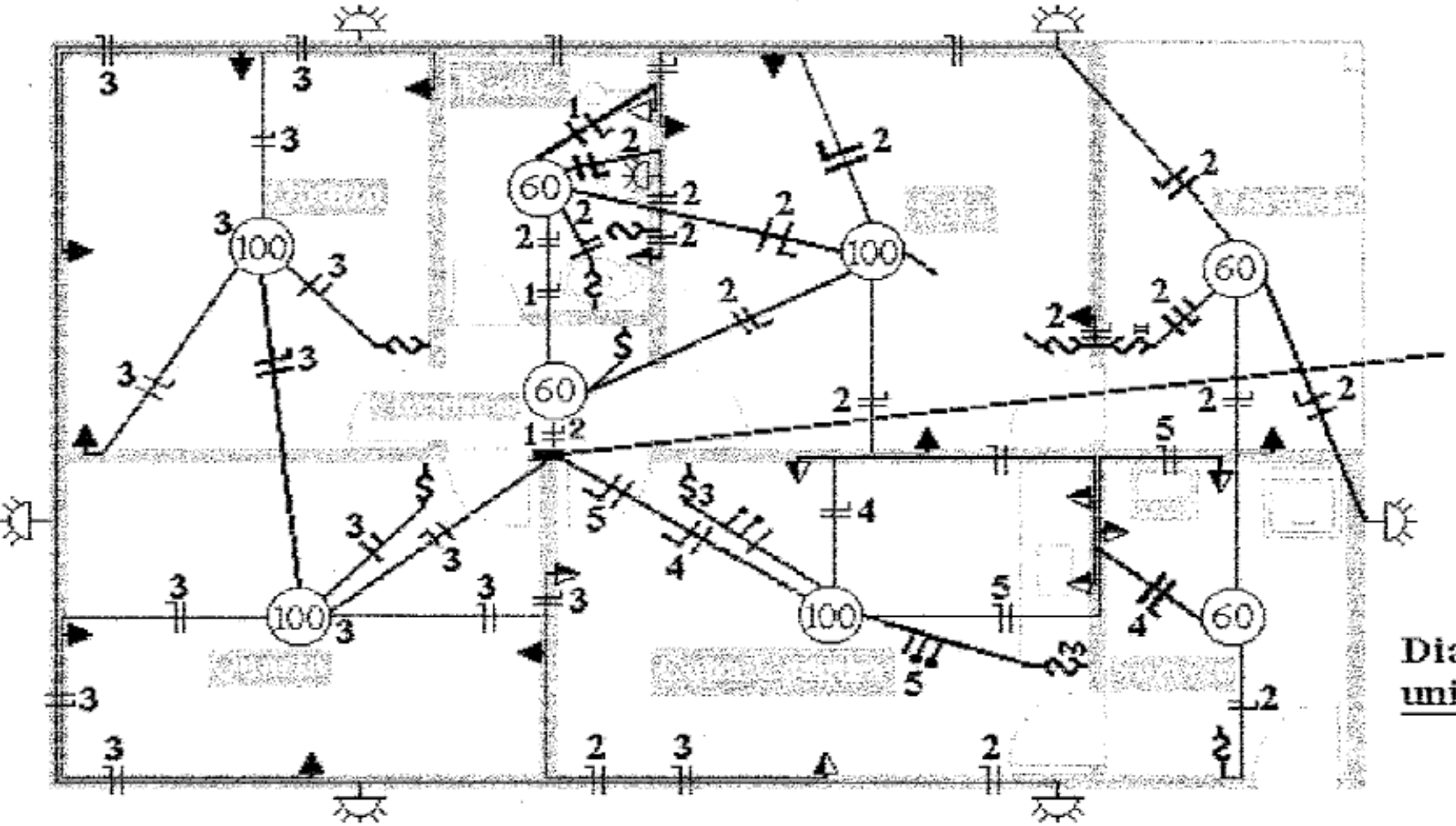


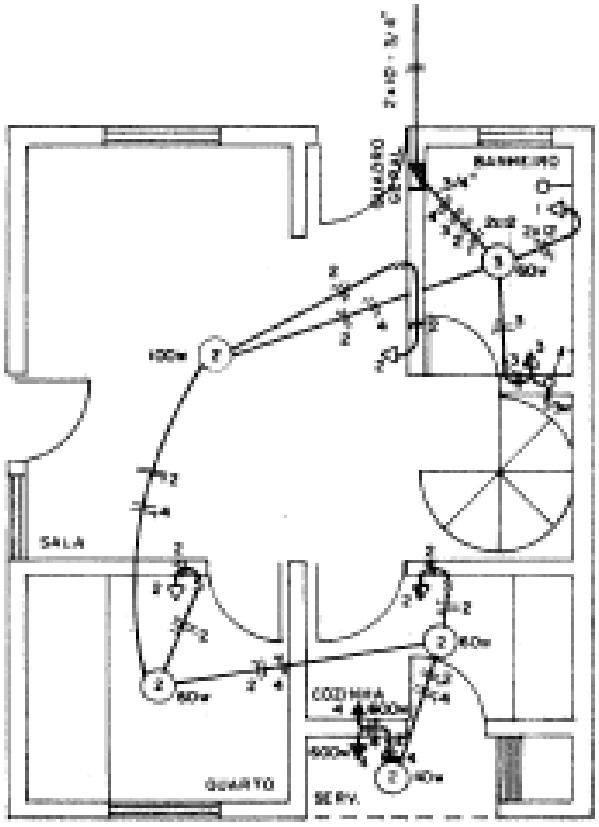
Diagrama unifilar

Quadro de cargas - Potência em Watts, Tensão em Volts(V) e Corrente em Ampéres(A)											
Circuito	Tomadas				Lâmpadas			Chuveiro	Potência	Corrente	Tensão
	100	200	600	1500	40	60	100	4500			
1								1	4500	40	
2	6				7	3	1		1160		
3	8	1					2		1200	10	110
4		2	1			1	1		1160		
5			2						1200		
Medidor Disjuntor de 40A.								Total	9220		

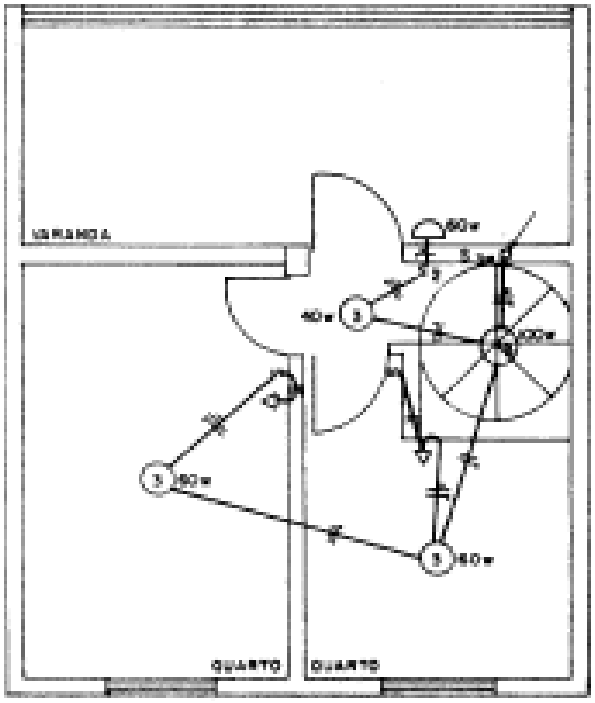
Legenda					
Símbolo	**Significado**	**Símbolo**	**Significado**	**Símbolo**	**Significado**
▶	Tomada baixa(0.40m)	—	Eletroduto suspenso	S_3	Interruptor tree-way
▷	Tomada média(1.50m)	----	Eletroduto no piso ø 1"	+	Fio Fase
▷	Tomada alta(2.20m)	▬	Quadro de distribuição	--	Fio Neutro
○	Ponto de luz no teto	$S	Interruptor simples	-	Fio Retorno
	Arandela	S_2	Interruptor de duas seções		Fio Paralelo

Notas

1- A unidade, onde não indicada, é o metro;
2- Desenhos sem escala;
3- Todos os eletrodutos terão diâmetro igual a 3/4";
4- As arandelas utilizarão lâmpadas de 60W, com exceção daquela instalada no banheiro cuja potência prevista será de 40W;
5- Empregar Disjuntor de 40A;
6- Os números de 1 a 5 identificam os circuitos utilizados.

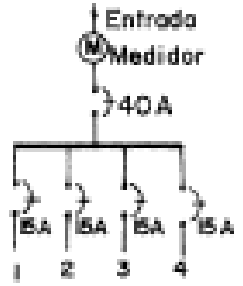


PAV. TÉRREO

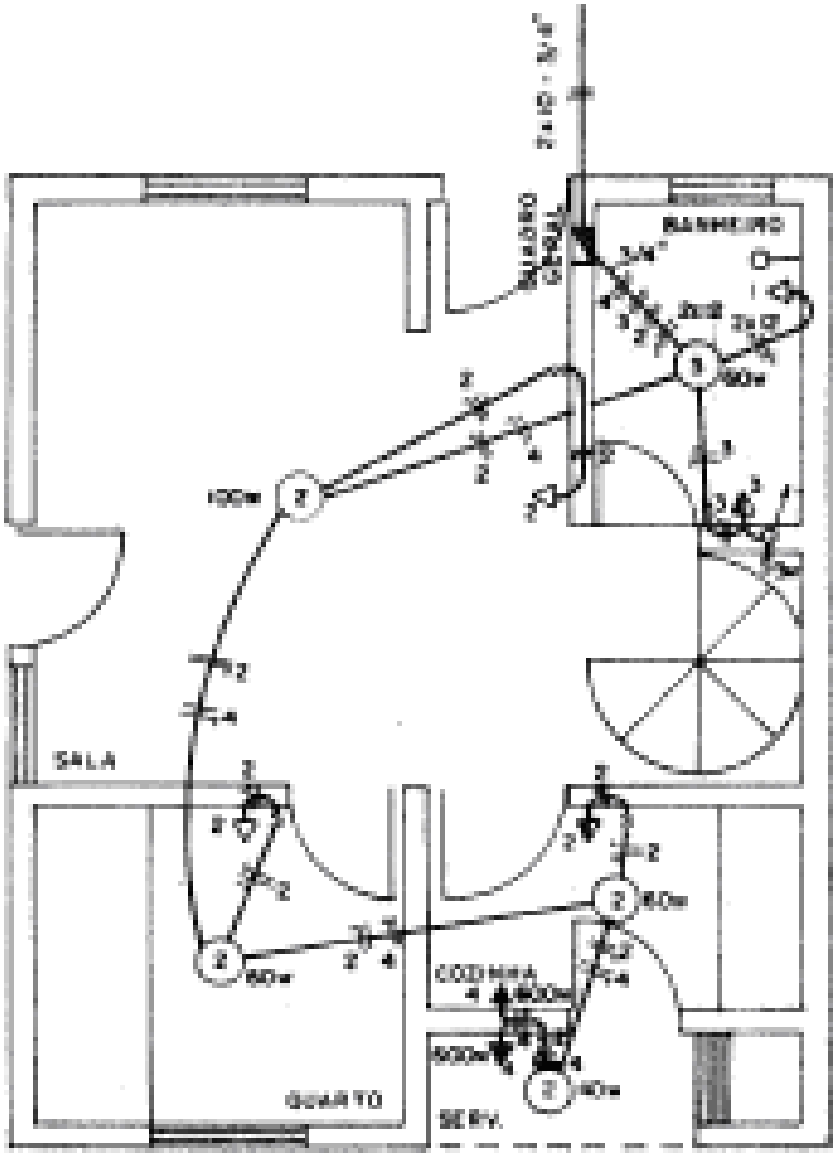


PAV. SUPERIOR

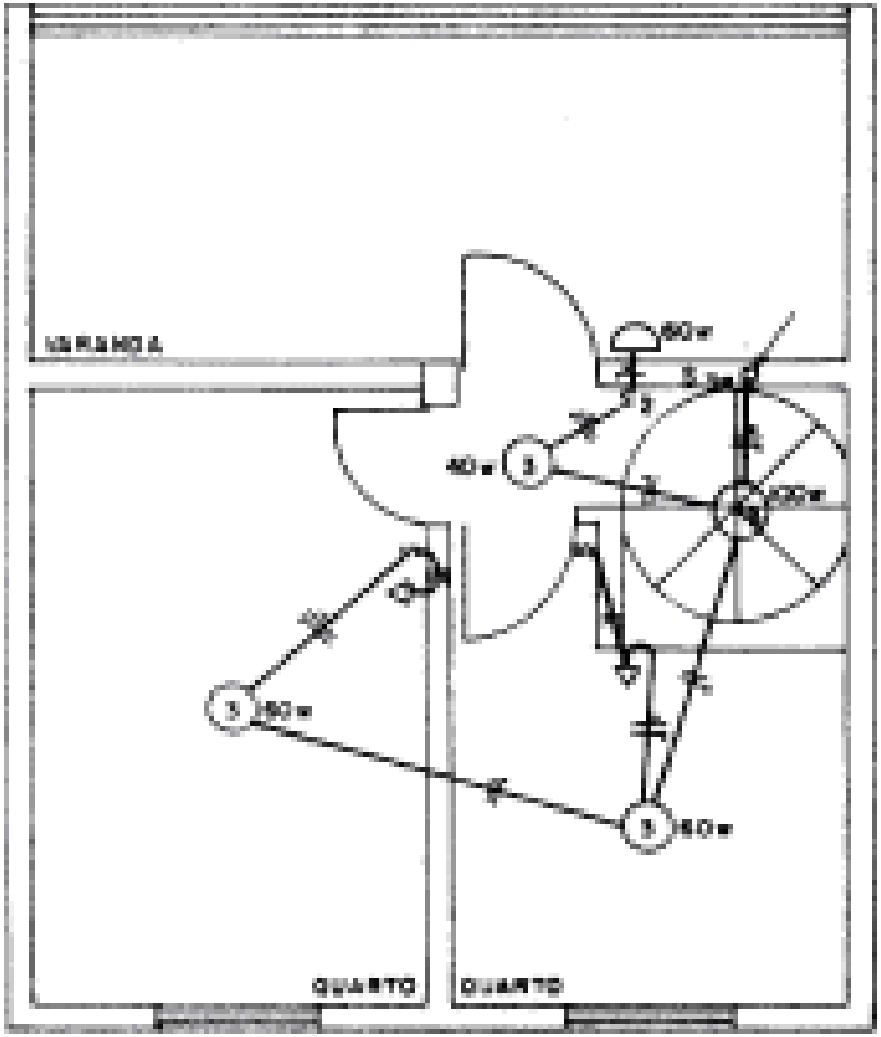
QUADRO DE CARGAS							
CIRC.	LÂMPADAS (w)			TOMADAS (w)			TOTAL (w)
	40	60	100	100	600	1200	
1						1	1200
2	1	2	1	3			560
3	1	4	1	3			680
4					2		1200
SOMA	2	6	2	6	2	1	3640



OBS:
1 - Fio não cotado é de 1,5mm^2
2 - Eletroduto não cotado é de 12,7mm

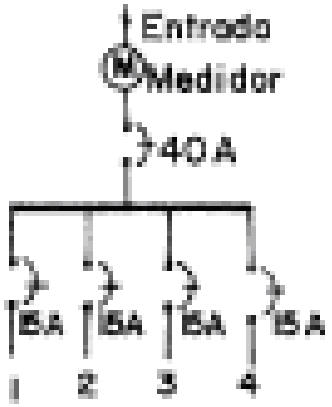


PAV. TÉRREO



PAV. SUPERIOR

QUADRO DE CARGAS							
CIRC.	LÂMPADAS (w)			TOMADAS (w)			TOTAL (w)
	40	60	100	100	600	1200	
1						1	1200
2	1	2	1	3			560
3	1	4	1	3			680
4					2		1200
SOMA	2	6	2	6	2	1	3640



OBS:
1 - Fio não cotado é de 1,5mm^2
2 - Eletroduto não cotado é de 12,7mm

Elaboração de um Projeto Elétrico de uma Residência

Baseado na planta abaixo faremos o projeto da instalação elétrica de um apartamento do tipo Kit Net

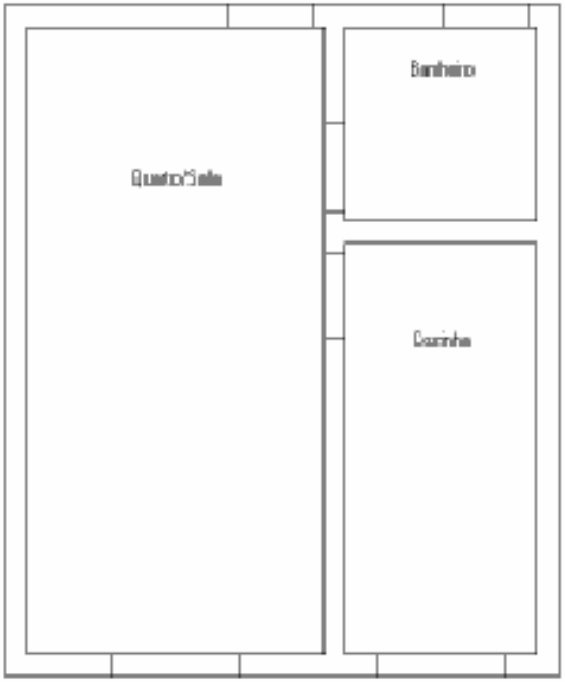


Fig. 01- Planta baixa Modelo de instalação Elétrica

Dimensões dos cômodos da residência:

Cômodo	Dimensões
Quarto/Sala	3 x 6
Banheiro	2 x 2
Cozinha	2 x 4

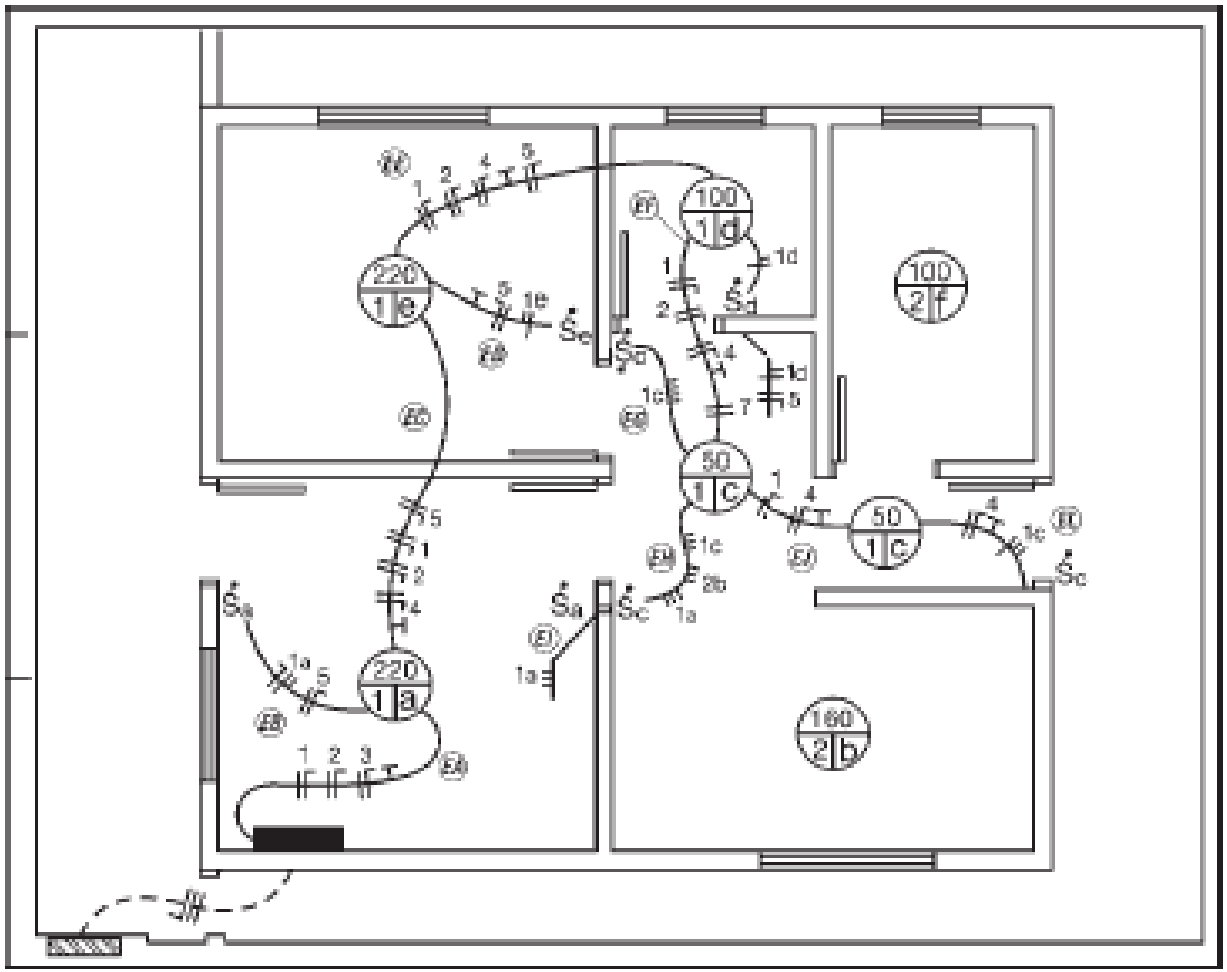

220
1e
100
1d
100
2f
50
1c
50
1c
220
1a
160
2b
Ponto de luz no teto
Interruptor simples
Interruptor paralelo
Interruptor intermediário
Eletroduto sobre a laje
Fio fase
Fio neutro
Fio de retorno
Condutor de proteção
Quadro de distribuição
Eletroduto embutido no piso

Figura B