

UFES – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO 2 – ENGENHARIA ELÉTRICA

PROJETO ELÉTRICO RESIDENCIAL

VITÓRIA/2006

UFES – UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO 2 – ENGENHARIA ELÉTRICA

PROJETO ELÉTRICO RESIDENCIAL

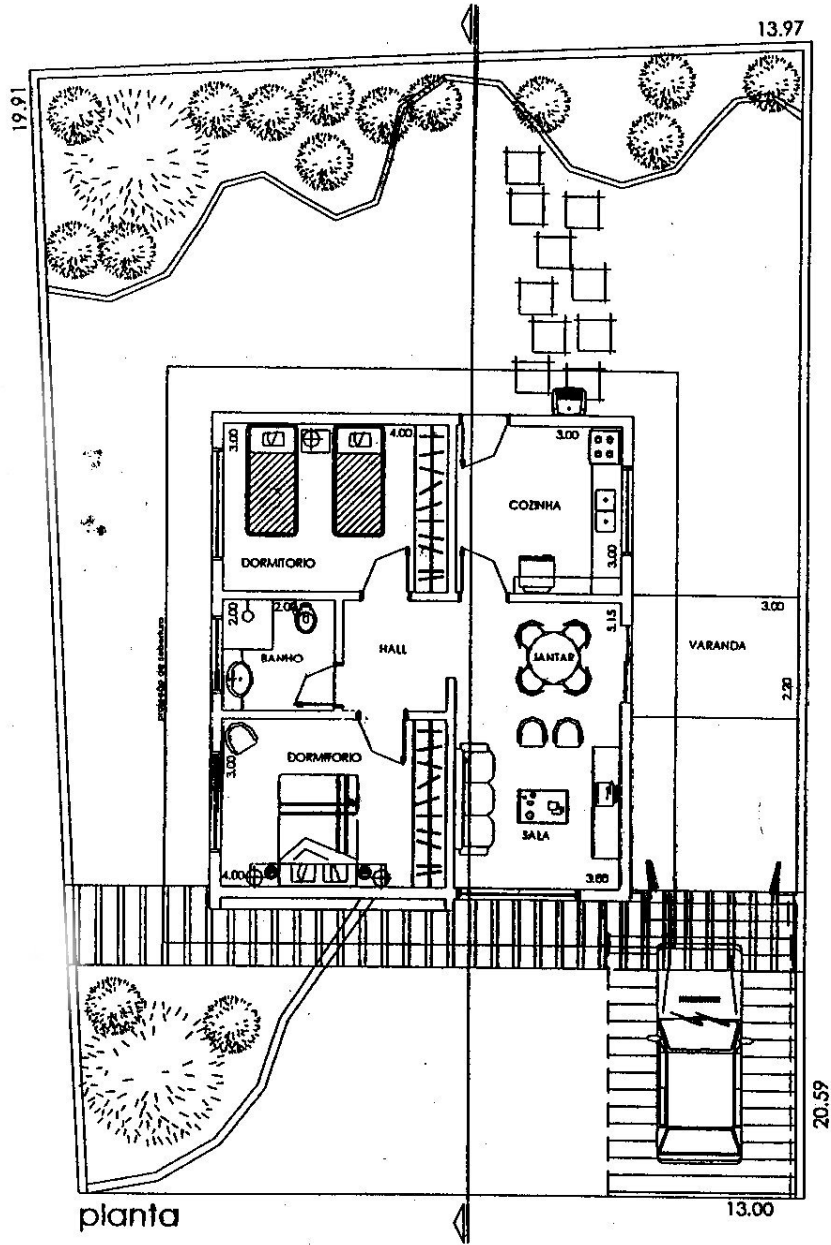
Marcelo Siqueira Silva

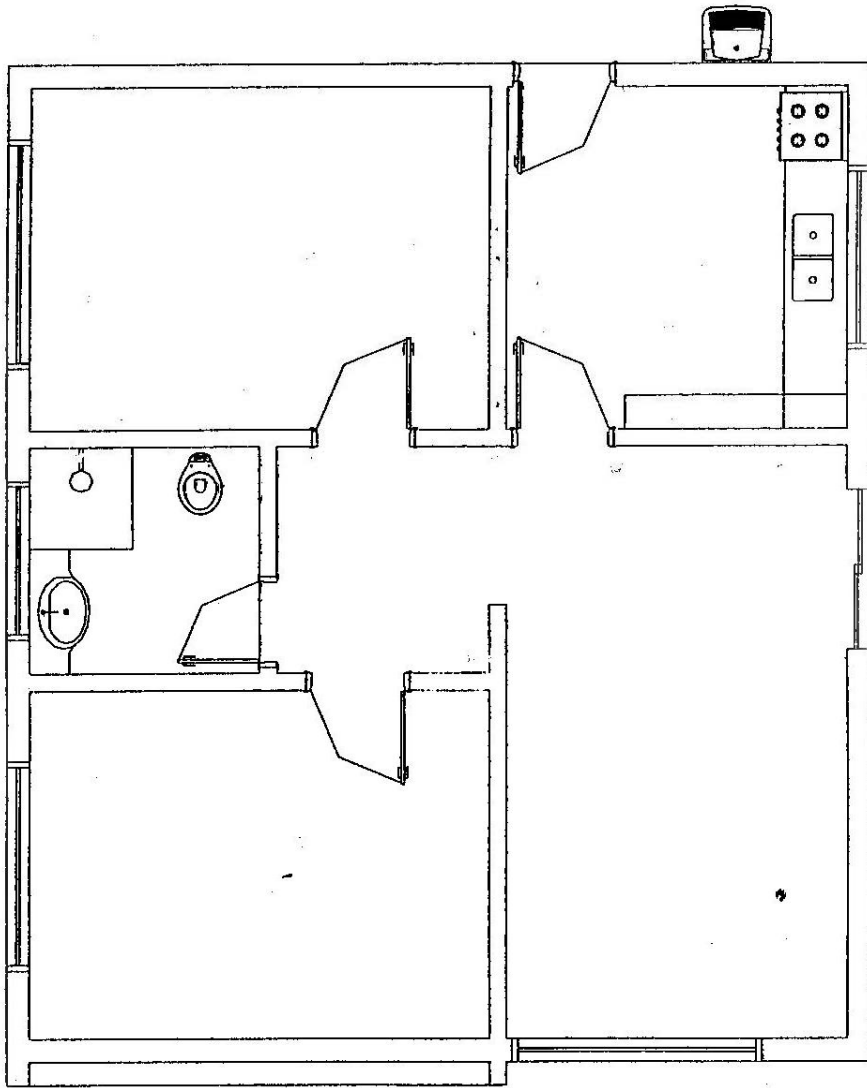
Projeto Elétrico Residencial com o dimensionamento de cabos e disjuntores de todos os cômodos e da entrada da casa e a apresentação do QDL. Trabalho feito para a matéria Instalações Elétricas 1 ministrada pelo prof. Gabriel Assbú.

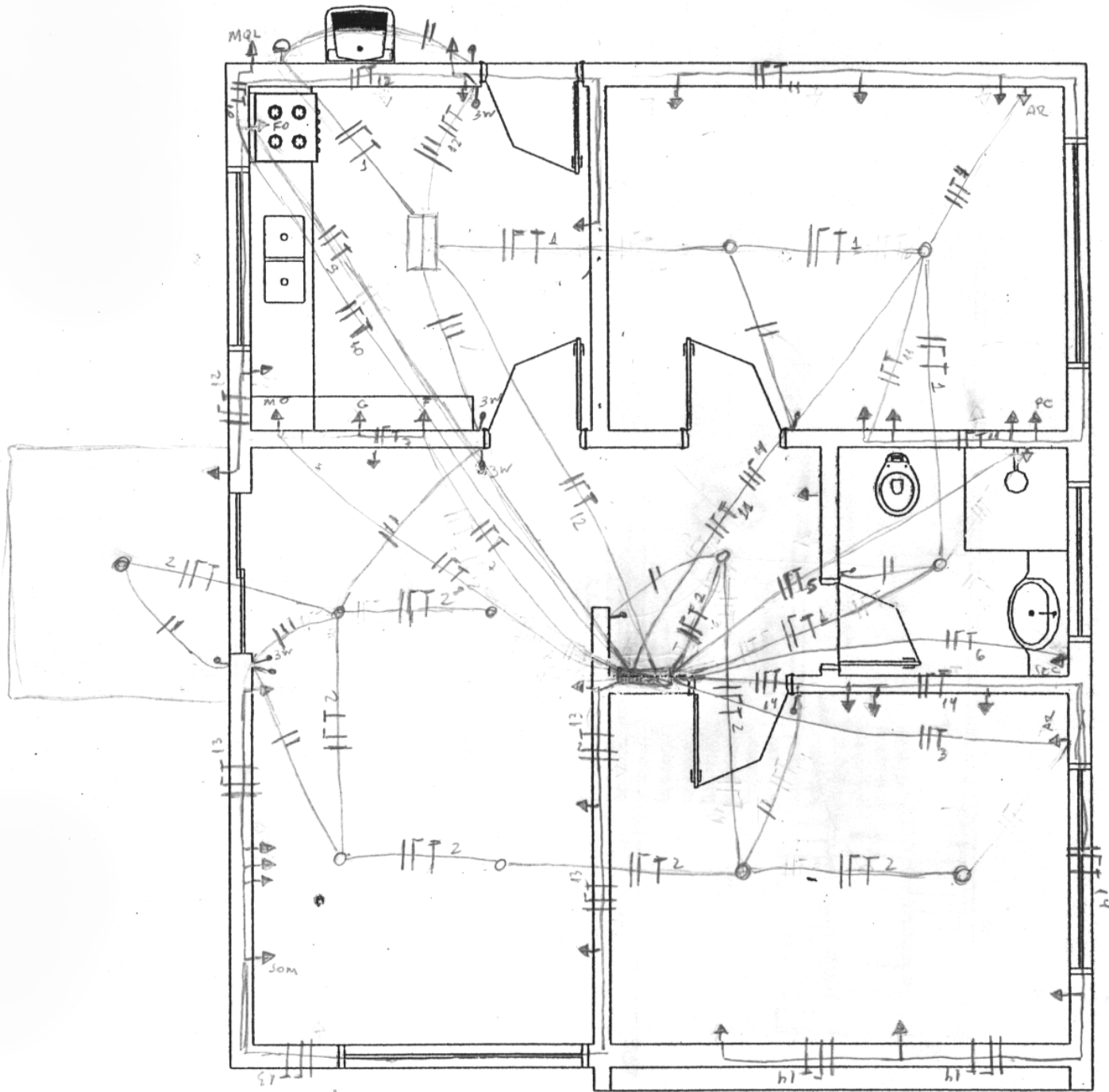
VITÓRIA/2006

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS I 2006/1

PROJETO RESIDENCIAL







AUTOR: MARCELO SIQUEIRA SILVA

Dimensionamento de Cargas:

Cômodo	Qtde	Potência [W]	Total [W]
* <u>Quarto Casal</u>			
Ar Refrigerado	1 X	1200,00W	1200,00W
Tomadas Uso Geral	6 X	180,00W	1080,00W
Iluminação	2 X	32,00W	64,00W
* <u>Quarto Solteiro</u>			
Ar Refrigerado	1 X	1200,00W	1200,00W
Microcomputador	1 X	350,00W	350,00W
Tomadas Uso Geral	6 X	180,00W	1080,00W
Iluminação	2 X	32,00W	64,00W
* <u>Hall</u>			
Tomadas Uso Geral	1 X	180,00W	180,00W
Iluminação	1 X	23,00W	23,00W
* <u>Sala de Estar</u>			
Aparelho de Som	1 X	200,00W	200,00W
Tomadas Uso Geral	8 X	180,00W	1440,00W
Iluminação	4 X	26,00W	104,00W
* <u>Varanda</u>			
Tomadas Uso Geral	1 X	180,00W	180,00W
Iluminação	1 X	32,00W	32,00W
* <u>Banheiro</u>			
Chuveiro	1 X	4500,00W	4500,00W
Secador de cabelos	1 X	1500,00W	1500,00W
Iluminação	1 X	23,00W	23,00W
* <u>Cozinha</u>			
Geladeira/Freezer	2 X	500,00W	1000,00W
Microondas	1 X	1500,00W	1500,00W
Fogão Elétrico	1 X	1500,00W	1500,00W
Tomadas Uso Geral	3 X	180,00W	540,00W
Iluminação	2 X	32,00W	64,00W
* <u>Área de Serviço</u>			
Máquina de Lavar	1 X	1000,00W	1000,00W
Tomadas Uso Geral	1 X	180,00W	180,00W
Iluminação	1 X	32,00W	32,00W
<u>TOTAL</u>			19036,00W

Sistema Usado: Trifásico - Classe III

Cálculo da Iluminação

Uso do Método de Lumens:

$$\Phi = (S.E)/(u.d)$$

Φ : Fluxo Luminoso

S: Área do Cômodo

E: Índice de Iluminamento

u: Fator de Utilização

d: Fator de Manutenção

$$K = (c.l)/h(c+l)$$

K: Índice do Recinto

c: Comprimento do Cômodo

l: Largura do Cômodo

h: Altura do Cômodo

Tabela retirada do site da OSRAM - www.osram.com.br

* Poderia ser adotado 100luxes ao invés de 150, afim de economizar no projeto

* Quarto Casal

	Comprimento	Largura	Altura [m]
Dimensões:	3,00	4,00	3,00
Índice de Iluminamento:	150	lux	
Fator de Manutenção	0,95	→ Tirei esse fator de outro projeto	
Índice do Recinto:	0,571429	→ $K = (c.l)/h.(c+l)$	
Índice do Rec. Adotado:	0,6	→ Adotar esse valor que é o mínimo	
Fator de Utilização:	0,33	(751) → 751: 70% teto, 50% paredes, 10% piso	
Fluxo Luminoso:	5741,627	lumens → $\Phi = (S.E)/(u.d)$	

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Compactas:

Usar lâmpada modelo: OSRAM DULUX T/E 32W/840 PLUS

Fluxo Unit.: 2400 lumens → Dado retirado da tabela de lâmpadas

Qtde: 2

Potência: 32,00W Watts

Fator de Pot.: 0,40

Pot. Total 64,00 W

Demanda 160,00 VA Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

* Quarto Solteiro

	Comprimento	Largura	Altura [m]
Dimensões:	3,00	4,00	3,00
Índice de Iluminamento:	150	lux	
Fator de Manutenção	0,95	→ Tirei esse fator de outro projeto	
Índice do Recinto:	0,571429	→ $K = (c.l)/h.(c+l)$	
Índice do Rec. Adotado:	0,6	→ Adotar esse valor que é o mínimo	
Fator de Utilização:	0,33	(751) → 751: 70% teto, 50% paredes, 10% piso	
Fluxo Luminoso:	5741,627	lumens → $\Phi = (S.E)/(u.d)$	

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Compactas:

Usar lâmpada modelo: OSRAM DULUX T/E 32W/840 PLUS
 Fluxo Unit.: 2400 lumens → Dado retirado da tabela de lâmpadas
 Qtde: 2
 Potência: 32,00W Watts
 Fator de Pot.: 0,40

Pot. Total 64,00 W
 Demanda 160,00 VA Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

*** Hall**

	Comprimento	Largura	Altura [m]
Dimensões:	2,00	2,00	3,00

Índice de Iluminamento: 100 lux
 Fator de Manutenção 0,95 → Tirei esse fator de outro projeto
 Índice do Recinto: 0,333333 → $K = (c.l)/h.(c+l)$
 Índice do Rec. Adotado: 0,6 → Adotar esse valor que é o mínimo

Fator de Utilização: 0,33 (751) → 751: 70% teto, 50% paredes, 10% piso
 Fluxo Luminoso: 1275,917 lumens → $\Phi = (S.E)/(u.d)$

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Compactas:

Usar lâmpada modelo: OSRAM DULUX DES 23W/840
 Fluxo Unit.: 1400 lumens → Dado retirado da tabela de lâmpadas
 Qtde: 1
 Potência: 23,00W Watts
 Fator de Pot.: 0,40

Pot. Total 23,00 W
 Demanda 57,50 VA Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

*** Sala de Estar**

	Comprimento	Largura	Altura [m]
Dimensões:	5,15	3,00	3,00

Índice de Iluminamento: 150 lux
 Fator de Manutenção 0,95 → Tirei esse fator de outro projeto
 Índice do Recinto: 0,631902 → $K = (c.l)/h.(c+l)$
 Índice do Rec. Adotado: 0,6 → Adotar esse valor que é o mínimo

Fator de Utilização: 0,33 (751) → 751: 70% teto, 50% paredes, 10% piso
 Fluxo Luminoso: 7392,344 lumens → $\Phi = (S.E)/(u.d)$

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Compactas:

Usar lâmpada modelo: OSRAM DULUX T 26W/840
 Fluxo Unit.: 1800 lumens → Dado retirado da tabela de lâmpadas
 Qtde: 4
 Potência: 26,00W Watts
 Fator de Pot.: 0,40

Pot. Total 104,00 W
 Demanda 260,00 VA Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

*** Varanda**

	Comprimento	Largura	Altura [m]
Dimensões:	2,20	3,00	3,00
Índice de Iluminamento:	100	lux	
Fator de Manutenção	0,95	→ Tirei esse fator de outro projeto	
Índice do Recinto:	0,423077	→ $K = (c.l)/h.(c+l)$	
Índice do Rec. Adotado:	0,6	→ Adotar esse valor que é o mínimo	
Fator de Utilização:	0,33	(751) → 751: 70% teto, 50% paredes, 10% piso	
Fluxo Luminoso:	2105,263	lumens → $\Phi = (S.E)/(u.d)$	

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Compactas:

Usar lâmpada modelo:	OSRAM DULUX T/E 32W/840 PLUS		
Fluxo Unit.:	2400	lumens	→ Dado retirado da tabela de lâmpadas
Qtde:	1		
Potência:	32,00W	Watts	
Fator de Pot.:	0,40		

Pot. Total	32,00 W	
Demanda	80,00 VA	Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

*** Banheiro**

	Comprimento	Largura	Altura [m]
Dimensões:	2,00	2,00	3,00
Índice de Iluminamento:	100	lux	
Fator de Manutenção	0,95	→ Tirei esse fator de outro projeto	
Índice do Recinto:	0,333333	→ $K = (c.l)/h.(c+l)$	
Índice do Rec. Adotado:	0,6	→ Adotar esse valor que é o mínimo	
Fator de Utilização:	0,33	(751) → 751: 70% teto, 50% paredes, 10% piso	
Fluxo Luminoso:	1275,917	lumens → $\Phi = (S.E)/(u.d)$	

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Compactas:

Usar lâmpada modelo:	OSRAM DULUX DES 23W/840		
Fluxo Unit.:	1400	lumens	→ Dado retirado da tabela de lâmpadas
Qtde:	1		
Potência:	23,00W	Watts	
Fator de Pot.:	0,40		

Pot. Total	23,00 W	
Demanda	57,50 VA	Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

*** Cozinha**

	Comprimento	Largura	Altura [m]
Dimensões:	3,00	3,00	3,00
Índice de Iluminamento:	150	lux	
Fator de Manutenção	0,95	→ Tirei esse fator de outro projeto	
Índice do Recinto:	0,5	→ $K = (c.l)/h.(c+l)$	
Índice do Rec. Adotado:	0,6	→ Adotar esse valor que é o mínimo	
Fator de Utilização:	0,33	(751) → 751: 70% teto, 50% paredes, 10% piso	
Fluxo Luminoso:	4306,22	lumens → $\Phi = (S.E)/(u.d)$	

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Tubulares:

Usar lâmpada modelo: OSRAM TUBULAR ENERGY SAVER F032/640
Fluxo Unit.: 2350 lumens → Dado retirado da tabela de lâmpadas
Qtde: 2
Potência: 32,00W Watts
Fator de Pot.: 0,92

Pot. Total 64,00 W
Demanda 69,57 VA Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

*** Área de Serviço Externa**

Uso de Arandela * Foi estimado um valor de luminária qualquer

Consultando a tabela da OSRAM de Fluorescentes Compacta:

Usar lâmpada modelo: OSRAM DULUX T/E 32W/840 PLUS
Fluxo Unit.: 2400 lumens
Qtde: 1
Potência: 32,00W Watts
Fator de Pot.: 0,40

Pot. Total 32,00 W
Demanda 80,00 VA Demanda = Potencia Total / Fator de Pot.

Dimensionamento dos Circuitos

Circuito 1: Iluminação - Quarto Solteiro, Banheiro, Cozinha, Área de Serviço

Potência:	210,45 W	Soma da potência dos cômodos x 1,15 (Reator)
Demanda:	467,07 VA	Soma das demandas dos cômodos + 100VA (Segurança)
Fat. Pot.:		0,4 para Fluor. Compactas e 0,92 para Fluor. Tubulares

Circuito 2: Iluminação - Quarto Casal, Hall, Sala de Estar, Varanda

Potência:	256,45 W	Soma da potência dos cômodos x 1,15 (Reator)
Demanda:	657,50 VA	Soma das demandas dos cômodos + 100VA (Segurança)
Fat. Pot.:		0,4 para Fluor. Compactas e 0,92 para Fluor. Tubulares

Circuito 3: Ar Refrigerado - Quarto Casal

Potência	1200 W	
Fat. Pot.:	0,8	→ Valor estimado de fp para esses motores, segundo Assbú está bom mas o esse valor varia e é menor do que isso.
Demanda	1500 VA	

Circuito 4: Ar Refrigerado - Quarto Solteiro

Potência	1200 W	
Fat. Pot.:	0,8	→ Valor estimado de fp para esses motores, segundo Assbú está bom mas o esse valor varia e é menor do que isso.
Demanda	1500 VA	

Circuito 5: Chuveiro

Potência	4500 W
Fat. Pot.:	1
Demanda	4500 VA

Circuito 6: Secador de Cabelos - Banheiro

Potência	1500 W
Fat. Pot.:	1
Demanda	1500 VA

Circuito 7: Cozinha - Geladeira + Freezer

Potência	1000 W	
Fat. Pot.:	0,8	→ Valor estimado de fp para esses motores, segundo Assbú está bom mas o esse valor varia e é menor do que isso.
Demanda	1250 VA	

Circuito 8: Cozinha - Forno Microondas

Potência	1500 W
Fat. Pot.:	1
Demanda	1500 VA

Circuito 9: Cozinha - Forno Elétrico

Potência	1500 W
Fat. Pot.:	1
Demanda	1500 VA

Circuito 10: Área de Serviço - Máquina de Lavar Roupas

Potência	1000 W	
Fat. Pot.:	0,8	→ Valor estimado de fp para esses motores, segundo Assbú está bom mas o esse valor varia e é menor do que isso.
Demanda	1250 VA	

Circuito 11: Tomadas Uso Geral - Quarto de Solteiro + Microcomputador Qrto Solteiro

Potência	1430 W
Fat. Pot.:	1
Demanda	1430 VA

Circuito 12: Tomadas Uso Geral - Varanda, Área de Serviço e Cozinha

Potência 900 W
Fat. Pot.: 1
Demanda 900 VA

Circuito 13: Tomadas Uso Geral - Sala de Estar + Som Sala de Estar

Potência 1640 W
Fat. Pot.: 1
Demanda 1640 VA

Circuito 14: Tomadas Uso Geral - Quarto Casal

Potência 1080 W
Fat. Pot.: 1
Demanda 1080 VA

Dimensionamento dos Disjuntores:

Fatores a serem considerados:

Segundo as instruções fornecidas pela GE

Fator Frequência:	1	50/60 Hz
Fator Temperatura:	1	40° C
Fator Altitude:	1	Até 1840m
Fator Classe de Carga:	1,1	12 ou mais disjuntores em grupo
Fator Segurança:	1	Redução de Custos no projeto. Padrão = 1,1
Fator Regime de Carga:	1,25	Regime Contínuo (Carga por mais de 3h seguidas)

Cálculo: AT > In x fatores
 In = Demanda/Tensao

* Interruptor Diferencial Residual DR: proteção de pessoas e/ou patrimônio contra faltas à terra evitando choques elétricos (proteção humana) ou incêndios (proteção patrimonial). Deve ser usado em associação com os disjuntores. Eles não protegem contra sobrecorrente ou curto-circuito.

Foi usado Mini Disjuntores IEC da GE Curva de B - Valor de Atuação: entre 3 e 5.In
www.geindustrial.com.br Curva de C - Valor de Atuação: entre 5 e 10.In

Circuito 1: Iluminação

AT: 5,05680846 Usar máximo AT10 - Motivo: interruptores são de 10A
Adotar AT6/1P Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada
Modelo: **GE31C6** Aplicação em iluminação fluorescente

Circuito 2: Iluminação

AT: 7,11860236 Usar máximo AT10 - Motivo: interruptores são de 10A
Adotar AT6/1P Usar $7,119/6 = 1,186434 < 1,2$
Modelo: **GE31C6** Aplicação em iluminação fluorescente

Circuito 3: Ar Refrigerado - Quarto Casal (F+F)

AT: 9,375 (1500/220)x1,1x1,25
Adotar AT10/2P 2 Pólos - Fase/Fase para Ar Refrigerados
Modelo: **GE32C10** Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada

Circuito 4: Ar Refrigerado - Quarto Solt. (F+F)

AT: 9,375 (1500/220)x1,1x1,25
Adotar AT10/2P 2 Pólos - Fase/Fase para Ar Refrigerados
Modelo: **GE32C10** Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada

Circuito 5: Chuveiro (F+F)

AT: 28,125 Usado DR de 30mA - Proteção Humana - Ambientes "Molhados"
Adotar AT25/2P+DR Usar $28,125/25 = 1,125 < 1,2$
Modelo: **GE32B25** Curva B - Cargas resistivas como: chuveiros, fornos, aquec.

Circuito 6: Secador de Cabelos - Banheiro

AT: 16,2401575 Usado DR de 30mA - por alimentar circuitos em banheiro
Adotar AT16/2P+DR Usar $16,24/16 = 1,015 < 1,2$
Modelo: **GE32C16** Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada

Circuito 7: Cozinha - Geladeira + Freezer

AT: 13,5334646 (1250/127)x1,1x1,25
Adotar AT16/2P+DR Usado DR de 30mA - Proteção Humana - Ambientes "Molhados"
Modelo: **GE32C16** Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada

Circuito 8: Cozinha - Forno Microondas

AT: 16,2401575 Uso DR de 30mA - Proteção Humana - Ambientes "Molhados"
Adotar AT16/2P+DR Usar $16,24/16 = 1,015 < 1,2$
Modelo: **GE32C16** Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada

Circuito 9: Cozinha - Forno Elétrico

AT: 16,2401575 Uso DR de 30mA - Proteção Humana - Ambientes "Molhados"
Adotar AT16/2P+DR Usar $16,24/16 = 1,015 < 1,2$
Modelo: **GE32B16** Curva B - Cargas resistivas como: chuveiros, fornos, aquec.

Circuito 10: Área de Serviço - Máquina de Lavar Roupas

AT: 13,5334646 Uso DR de 30mA - Proteção Humana - Ambientes "Molhados"
Adotar AT16/2P+DR Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada
Modelo: **GE32C16**

Circuito 11: TUG - Quarto de Solteiro + Microcomputador Qrto Solteiro

AT: 15,4822835
Adotar AT16/1P Curva B - Cargas resistivas
Modelo: **GE32B16**

Circuito 12: TUG - Varanda, Área de Serviço e Cozinha

AT: 9,74409449 Uso DR de 30mA - Proteção Humana - Ambientes "Molhados"
Adotar AT10/1P+DR Curva B - Cargas resistivas
Modelo: **GE32B10**

Circuito 13: TUG - Sala de Estar + Som Sala de Estar

AT: 17,7559055
Adotar AT16/1P Usar $17,76/16 = 1,11 < 1,2$
Modelo: **GE32B16** Curva B - Cargas resistivas

Circuito 14: TUG - Quarto Casal

AT: 11,6929134
Adotar AT10/1P Usar $11,7/10 = 1,17 < 1,2$
Modelo: **GE32B10** Curva B - Cargas resistivas

* TUG = Tomadas de Uso Geral

Dimensionamento da Seção dos Condutores

Material para consulta: Tabela da Prysmian Cables (antiga Pirelli Cabos)
<http://www.prysmian.com.br>

Tipo de Linha Elétrica: Eletroduto embutido em alvenaria

Condutor Isolado - Fio/Cabo Pirastic

Categoria B1

Circuito 1: Iluminação - Quarto Solteiro, Banheiro, Cozinha, Área de Serviço

Inominal [A]:	3,68	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto
Amp [A]:	4,23	Amp = In/fatores
AT [A]:	6,00 AT6/1P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 6 OK Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Adotar mínimo de 1,5mm² - De acordo com a norma NBR5410

Seção: 1,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 25 m

Impedância do Cabo: 14,48+j0,16Ω/km Retirado da Tabela 23 para 1,5mm²

Impedância Zcabo: 0,36 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,83 **Icc:** 153,0346 > 10.AT OK! * Alguns disjuntores usa-se 20.AT

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 2: Iluminação - Quarto Casal, Hall, Sala de Estar, Varanda

Inominal [A]:	5,18	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto
Amp [A]:	5,95	Amp = In/fatores
AT [A]:	6,00 AT6/1P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 6 OK Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Adotar mínimo de 1,5mm² - De acordo com a norma NBR5410

Seção: 1,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 30 m

Impedância do Cabo: 14,48+j0,16Ω/km Retirado da Tabela 23 para 1,5mm²

Impedância Zcabo: 0,43 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,97 **Icc:** 130,2983 > 10.AT OK! * Alguns disjuntores usa-se 20.AT

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 3: Ar Refrigerado - Quarto Casal

Inominal [A]:	6,82	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto
Amp [A]:	7,84	Amp = In/fatores
AT [A]:	10,00 AT10/2P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 10 OK Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Adotar mínimo de 1,5mm² - De acordo com a norma NBR5410

Seção: 1,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 10 m

Impedância do Cabo: 14,48+j0,16Ω/km Retirado da Tabela 23 para 1,5mm²

Impedância Zcabo: 0,14 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,40 **Icc:** 556,3268 > 10.AT OK! * Alguns disjuntores usa-se 20.AT

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 4: Ar Refrigerado - Quarto Solteiro

Inominal [A]:	6,82	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	0,8	2 circuitos por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]:	9,80	Amp = In/fatores
AT [A]:	10,00 AT10/2P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 12,18 > 10 OK Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Adotar mínimo de 1,5mm² - De acordo com a norma NBR5410

Seção: 1,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 10 m

Impedância do Cabo: 14,48+j0,16Ω/km Retirado da Tabela 23 para 1,5mm²

Impedância Zcabo: 0,14 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,40 **Icc:** 556,3268 > 10.AT OK! * Alguns disjuntores usa-se 20.AT

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 5: Chuveiro

Inominal [A]:	20,45	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]:	23,51	Amp = In/fatores
AT [A]:	25,00 AT25/2P+DR	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)
Ampmax [A]: 20,88 > 25 NÃO Tabela 2 - 2,5mm² → 24A
Ampmax [A]: 27,84 > 25 OK Tabela 2 - 4mm² → 32A

Seção: 4,00 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 8 m
Impedância do Cabo: 5,52+j0,14Ω/km Retirado da Tabela 23 para 4mm²
Impedância Zcabo: 0,04 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,19 **Icc:** 1132,959 > 10.AT OK! * Alguns disjuntores usa-se 20.AT
O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 6: Secador de Cabelos - Banheiro

Inominal [A]: 11,81 In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura: 0,87 Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento: 1 1 circuito por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]: 13,58 Amp = In/fatores
AT [A]: 16,00 AT16/2P+DR Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Ampmax [A]: 20,88 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 8 m
Impedância do Cabo: 8,87+j0,15Ω/km Retirado da Tabela 23 para 2,5mm²
Impedância Zcabo: 0,07 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,25 **Icc:** 512,5646 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT
O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 7: Cozinha - Geladeira + Freezer

Inominal [A]: 9,84 In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura: 0,87 Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento: 1 1 circuito por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]: 11,31 Amp = In/fatores
AT [A]: 16,00 AT16/2P+DR Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Ampmax [A]: 20,88 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 10 m

Impedância do Cabo: $8,87+j0,15\Omega/\text{km}$ Retirado da Tabela 23 para 2,5mm²
Impedância Zcabo: 0,09 Ω
 Considerar Zterra = Zcabo
 Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto
Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200
Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra
Ztotal: 0,28 **Icc:** 448,3534 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT
 O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 8: Cozinha - Forno Microondas

Inominal [A]: 11,81 In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura: 0,87 Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento: 1 1 circuito por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]: 13,58 Amp = In/fatores
AT [A]: 16,00 AT16/2P+DR Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)
Ampmax [A]: 15,23 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A
Ampmax [A]: 20,88 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 10 m
Impedância do Cabo: $8,87+j0,15\Omega/\text{km}$ Retirado da Tabela 23 para 2,5mm²
Impedância Zcabo: 0,09 Ω
 Considerar Zterra = Zcabo
 Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto
Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200
Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra
Ztotal: 0,28 **Icc:** 448,3534 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT
 O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 9: Cozinha - Forno Elétrico

Inominal [A]: 11,81 In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura: 0,87 Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento: 1 1 circuito por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]: 13,58 Amp = In/fatores
AT [A]: 16,00 AT16/2P+DR Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)
Ampmax [A]: 15,23 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A
Ampmax [A]: 20,88 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 20 m
Impedância do Cabo: $8,87+j0,15\Omega/\text{km}$ Retirado da Tabela 23 para 2,5mm²
Impedância Zcabo: 0,18 Ω
 Considerar Zterra = Zcabo
 Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto
Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200
Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra
Ztotal: 0,46 **Icc:** 275,677 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT
 O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 10: Área de Serviço - Máquina de Lavar Roupas

Inominal [A]:	9,84	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]:	11,31	Amp = In/fatores
AT [A]:	16,00 AT16/2P+DR	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Ampmax [A]: 20,88 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 20 m

Impedância do Cabo: 8,87+j0,15Ω/km Retirado da Tabela 23 para 2,5mm²

Impedância Zcabo: 0,18 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,46 **Icc:** 275,677 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 11: Tomadas Uso Geral - Quarto de Solteiro + Microcomputador Qrto Solteiro

Inominal [A]:	11,26	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	0,8	2 circuitos por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]:	16,18	Amp = In/fatores
AT [A]:	16,00 AT16/1P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 12,18 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Ampmax [A]: 16,70 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 25 m

Impedância do Cabo: 8,87+j0,15Ω/km Retirado da Tabela 23 para 2,5mm²

Impedância Zcabo: 0,22 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,55 **Icc:** 231,1626 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 12: Tomadas Uso Geral - Varanda, Área de Serviço e Cozinha

Inominal [A]:	7,09	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto - Tabela 8
Amp [A]:	8,15	Amp = In/fatores
AT [A]:	10,00 AT10/1P+DR	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)
Ampmax [A]: 15,23 > 10 OK Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A
Adotar mínimo de 1,5mm² - De acordo com a norma NBR5410

Seção: 1,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 20 m

Impedância do Cabo: 14,48+j0,16Ω/km Retirado da Tabela 23 para 1,5mm²

Impedância Zcabo: 0,29 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,69 **Icc:** 185,3829 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT
O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 13: Tomadas Uso Geral - Sala de Estar + Som Sala de Estar

Inominal [A]: 12,91 In = Demanda/Tensao

Fator de Temperatura: 0,87 Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6

Fator de Agrupamento: 1 1 circuito por eletroduto - Tabela 8

Amp [A]: 14,84 Amp = In/fatores

AT [A]: 16,00 AT16/1P Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Ampmax [A]: 20,88 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 10 m

Impedância do Cabo: 8,87+j0,15Ω/km Retirado da Tabela 23 para 2,5mm²

Impedância Zcabo: 0,09 Ω

Considerar Zterra = Zcabo

Se considerarmos Icc=1,2kA, curto-circuito no barramento * Valor de Icc suposto

Impedância da Fonte: 0,11 Zfonte = 127/1200

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: 0,28 **Icc:** 448,3534 > 10.AT OK * Alguns disjuntores usa-se 20.AT
O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Circuito 14: Tomadas Uso Geral - Quarto Casal

Inominal [A]: 8,50 In = Demanda/Tensao

Fator de Temperatura: 0,87 Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6

Fator de Agrupamento: 1 1 circuito por eletroduto - Tabela 8

Amp [A]: 9,77 Amp = In/fatores

AT [A]: 10,00 AT10/1P Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Ag.)

Ampmax [A]: 15,23 > 10 OK Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Adotar mínimo de 1,5mm² - De acordo com a norma NBR5410

Seção: 1,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:

Comprimento do Cabo: 10 m

Impedância do Cabo: $14,48+j0,16\Omega/\text{km}$ Retirado da Tabela 23 para $1,5\text{mm}^2$

Impedância Zcabo: $0,14 \Omega$

Considerar $Z_{\text{terra}} = Z_{\text{cabo}}$

Se considerarmos $I_{\text{cc}}=1,2\text{kA}$, curto-circuito no barramento

* Valor de I_{cc} suposto

Impedância da Fonte: $0,11$ $Z_{\text{fonte}} = 127/1200$

Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra

Ztotal: $0,40$

Icc: $321,1523 > 10.\text{AT}$ OK

* Alguns disjuntores usa-se 20.AT

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Dimensionamento de Eletrodutos

De acordo com a tabela de Eletrodutos de um catálogo da Pirelli
A ocupação do eletroduto não deve ser maior que 80%

Circuito 1: Iluminação - Quarto Solteiro, Banheiro, Cozinha, Área de Serviço

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 1,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 28,13% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 2: Iluminação - Quarto Casal, Hall, Sala de Estar, Varanda

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 1,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 28,13% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 3: Ar Refrigerado - Quarto Casal

Qtde de Condutores: 3 (F+F+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 1,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 28,13% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 4: Ar Refrigerado - Quarto Solteiro (o circuito 11 passa nesse eletroduto tb)

Qtde de Condutores: 3 (F+F+T)
Circuitos no Eletroduto: 2 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 6 condutores
Seção dos Condutores: 2,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 75,00% < 80%
Seção do Eletroduto: 20,00 mm²

Circuito 5: Chuveiro

Qtde de Condutores: 3 (F+F+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 4,00 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 75,00% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 6: Secador de Cabelos - Banheiro

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 2,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 46,88% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 7: Cozinha - Geladeira + Freezer

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 2,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 46,88% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 8: Cozinha - Forno Microondas

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 2,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 46,88% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 9: Cozinha - Forno Elétrico

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 2,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 46,88% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 10: Área de Serviço - Máquina de Lavar Roupas

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 2,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 46,88% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 11: Tomadas Uso Geral - Quarto de Solteiro + Microcomputador Qrto Solteiro

Circuito passa no mesmo eletroduto que o Circuito 4.

Circuito 12: Tomadas Uso Geral - Varanda, Área de Serviço e Cozinha

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 1,50 mm²
Ocupação dos Condutores no Eletroduto: 28,13% < 80%
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 13: Tomadas Uso Geral - Sala de Estar + Som Sala de Estar

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 2,50 mm²
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Circuito 14: Tomadas Uso Geral - Quarto Casal

Qtde de Condutores: 3 (F+N+T)
Circuitos no Eletroduto: 1 Número de circuitos passando pelo eletroduto
Total de Condutores: 3 condutores
Seção dos Condutores: 1,50 mm²
Seção do Eletroduto: 16,00 mm²

Dimensionamento do Disjuntor de Entrada do QDL

Pela Tabela 1 da Escelsa:

Categoria III - 15001W a 26000W de carga instalada:

Fases: 3 **Fios:** 4

Disjuntor: 63-70A

Ramal de Ligação: 16mm²

Ramal de Entrada: 16mm²

Referente ao que a Escelsa entrega na porta de casa

Fatores a serem considerados:

Segundo as instruções fornecidas pela GE

Fator Frequência: 1 50/60 Hz

Fator Temperatura: 1 40° C

Fator Altitude: 1 Até 1840m

Fator Classe de Carga: 1,1 12 ou mais disjuntores em grupo

Fator Segurança: 1 Redução de Custos no projeto. Padrão = 1,1

Fator Regime de Carga: 1,25 Regime Contínuo (Carga por mais de 3h seguidas)

Cálculo: $AT > In \times \text{fatores}$
 $In = \text{Demanda/Tensao}$

Disjuntor de Entrada do QDL:

Demanda: 10250,00 VA Pegar a fase mais desequilibrada

Tensão: 127 V Tensão entregue pela concessionária por fase

In: 80,71 A

AT > 110,97 A

Adotar AT100/3P → $110,97/100 = 1,11 < 1,2$

Modelo: HTI103C100 Uso de disjuntor de 3 pólos - sistema trifásico na entrada

* Na norma da Escelsa, esse disjuntor não atenderia mas segundo o prof., a norma não está correta e a solução para resolver isso seria criar cargas fictícias para aumentar a demanda e poder pedir um disjuntor de entrada maior, ou seja, nesse caso, aumentar a carga o suficiente para que o disjuntor de entrada da Escelsa seja de 100A como foi calculado.

Dimensionamento da Seção dos Condutores de Entrada do QDL

Material para consulta: Tabela da Prysmian Cables (antiga Pirelli Cabos)
<http://www.prysmian.com.br>

Tipo de Linha Elétrica: Eletroduto enterrado no solo ou canaleta não ventilada

Cabo Unipolar - Eprotenax - 3 Condutores Carregados

* Eprotenax - cabo mais caro

Categoria D

Comparar preços com o Sintenax

Circuito: Entrada do QDL ao Disjuntor Escelsa

Inominal [A]: 80,71 $In = \text{Demanda/Tensao}$

Fator de Temperatura: 0,77 Isolação PVC - Temp. 40°C Solo. - Tabela 6

Fator de Agrupamento: 1 1 circuito por eletroduto

Amp [A]: 104,82 $Amp = In/\text{fatores}$

AT [A]: 100,00 AT100/3P Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores (Temp. e Agrup.)

Ampmax [A]: 93,94 > 100 NÃO Tabela 3 - 35mm² → 122A

Ampmax [A]: 110,88 > 100 OK Tabela 3 - 50mm² → 144A

Seção: 50,00 mm² Consultar Tabela 3 - D, 3 Cond. Carregados

Verificação de curto do cabo:**Comprimento do Cabo:** 15 m**Impedância do Cabo:** $0,47 + j0,11 \Omega/\text{km}$ Retirado da Tabela 20 para 50mm^2 **Impedância Zcabo:** $0,01 \Omega$ Considerar $Z_{\text{terra}} = Z_{\text{cabo}}$ Se considerarmos $I_{\text{cc}} = 1,2\text{kA}$, curto-circuito no barramento**Impedância da Fonte:** $0,11$ $Z_{\text{fonte}} = 127/1200$ **Ztotal = Zfonte + Zcabo + Zterra****Ztotal:** $0,12$ **Icc:** $1055,57 > 10 \cdot \text{AT}$ OK!

O Disjuntor atua imediatamente caso ocorra esse curto

Queda de Tensão no cabo → Tabela 19**Fator de Pot.:** $0,8$ → Me baseei por outro projeto**Circuito Trifásico****Queda:** $0,76 \text{ V/A.km}$ → De acordo com a tabela para $f_p = 0,8$, circuito trifásico**Queda desse cabo:** $0,9961482 < 4\%$ OK! $Q = (\text{Queda} \times I_n \times \text{fatores} \times \text{Tam. Do cabo}) / \text{Tensao}$

QUADRO DA CASA

QDL	Tipo de Carga		Carga Instalada	Demanda	Tensão	Seção do Condutor	Seção do Eletroduto	Condutor Terra	Disjuntor	Fase				Área de Utilização
	Illum.	Tom.								R	S	T	N	
Unidades			[W]	[VA]	[V]	[mm ²]	[mm ²]	[mm ²]	[A]					
Circuito 1	X		210,45	467,07	127	1,50	16,00	1,50	AT6/1P	X			X	Quarto Solteiro, Banheiro, Cozinha, Área de Serviço
Circuito 2	X		256,45	657,50	127	1,50	16,00	1,50	AT6/1P			X	X	Quarto Casal, Hall, Sala de Estar, Varanda
Circuito 3		X	1200,00	1500,00	220	1,50	16,00	1,50	AT10/2P	X	X			Ar Refrigerado - Quarto Casal (F+F)
Circuito 4		X	1200,00	1500,00	220	1,50	20,00	1,50	AT10/2P		X	X		Ar Refrigerado - Quarto Solt. (F+F)
Circuito 5		X	4500,00	4500,00	220	4,00	16,00	4,00	AT25/2P+DR		X	X		Chuveiro (F+F)
Circuito 6		X	1500,00	1500,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR	X			X	Secador de Cabelos - Banheiro
Circuito 7		X	1000,00	1250,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR		X		X	Cozinha - Geladeira + Freezer
Circuito 8		X	1500,00	1500,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR		X		X	Cozinha - Forno Microondas
Circuito 9		X	1500,00	1500,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR	X			X	Cozinha - Forno Elétrico
Circuito 10		X	1000,00	1250,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR	X			X	Área de Serviço - Máquina de Lavar Roupas
Circuito 11		X	1430,00	1430,00	127	2,50	20,00	2,50	AT16/1P	X			X	TUG - Quarto de Solteiro + Microcomputador Qrto Solteiro
Circuito 12		X	900,00	900,00	127	1,50	16,00	1,50	AT10/1P+DR			X	X	TUG - Varanda, Área de Serviço e Cozinha
Circuito 13		X	1640,00	1640,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/1P	X			X	TUG - Sala de Estar + Som Sala de Estar
Circuito 14		X	1080,00	1080,00	127	1,50	16,00	1,50	AT10/1P			X	X	TUG - Quarto Casal

CARGA/DEMANDA TOTAL	18916,90	20674,57
----------------------------	----------	----------

Demanda por fase	R [VA]	S [VA]	T [VA]
	9287,07	10250,00	8637,50

Disjuntor da Entrada do QDL: AT100/3P Modelo: HTI103C100
 Seção do Cond. da entrada do QDL: 50,00 mm² - Cabo Eprotenax

Instalação Predial:

Supondo prédio com 6 apartamentos - 2 por andar
Cada apartamento corresponde à planta da casa dada

Tensão: 127,00V

Carga Elétrica [VA]:	Por Apto	6 Aptos
Iluminação:	1124,57	6747,39
Ar Refrigerado:	3000,00	18000,00
Chuveiro:	4500,00	27000,00
Tomadas:	12050,00	72300,00
TOTAL:	20674,57	124047,39

Carga Elétrica do Condomínio [VA]:

Iluminação:	1500,00
Tomadas:	1800,00
Elevador:	3000,00 → 3 Hp x 1kVA/Hp
Bomba Recalque:	1000,00 → 1 Hp x 1kVA/Hp
TOTAL:	7300,00

Dimensionamento de Circuitos do Condomínio:

<u>Circuito 1 - QDL:</u>	Iluminação	
Potência	600 W	Considerando Fluorescentes Compactas da OSRAM
Fat. Pot.:	0,4	Fp = 0,4
Demanda	1500 VA	

<u>Circuito 2 - QDL:</u>	Tomadas	
Potência	1800 W	Tomadas de Uso Geral
Fat. Pot.:	1	
Demanda	1800 VA	

<u>Circuito 1 - QDF:</u>	Elevador de 3 Hps	
Potência	2238 W	1 Hp = 746W
Fat. Pot.:	0,746	1 Hp = 1kVA
Demanda	3000 VA	

<u>Circuito 2 - QDF:</u>	Bomba Recalque 1 Hp	
Potência	746 W	1 Hp = 746W
Fat. Pot.:	0,746	1 Hp = 1kVA
Demanda	1000 VA	

Dimensionamento de Disjuntores do Condomínio:

Fatores a serem considerados:

Segundo as instruções fornecidas pela GE

Fator Frequência:	1 50/60 Hz
Fator Temperatura:	1 40° C
Fator Altitude:	1 Até 1840m
Fator Classe de Carga:	1 12 ou mais disjuntores em grupo
Fator Segurança:	1 Redução de Custos no projeto. Padrão = 1,1
Fator Regime de Carga:	1,25 Regime Contínuo (Carga por mais de 3h seguidas)

Cálculo: $AT > I_n \times \text{fatores}$
 $I_n = \text{Demanda} / \text{Tensão}$

Foi usado Mini Disjuntores IEC da GE
www.geindustrial.com.br

Curva de B - Valor de Atuação: entre 3 e 5.In
Curva de C - Valor de Atuação: entre 5 e 10.In

Circuito 1 - QDL: **Iluminação**
AT: 14,76377953
Adotar AT16/1P
Modelo: **GE31C16**

Curva C - Cargas indutivas ou com corrente elevada
Aplicação em iluminação fluorescente

Circuito 2 - QDL: **Tomadas**
AT: 17,71653543
Adotar AT20/1P
Modelo: **GE31B20**

Curva B - Cargas resistivas

Circuito 1 - QDF: **Elevador de 3 Hps**

Por ser um motor trifásico e de indução, deve-se levar em consideração diversos outros fatores como corrente de partida. O prof. Recomendou não dimensionar esse disjuntor.

Circuito 2 - QDF: **Bomba Recalque 1 Hp**

Por ser um motor trifásico e de indução, deve-se levar em consideração diversos outros fatores como corrente de partida. O prof. Recomendou não dimensionar esse disjuntor.

Dimensionamento da Seção dos Condutores do Condomínio

Material para consulta: Tabela da Prysmian Cables (antiga Pirelli Cabos)
<http://www.prysmian.com.br>

Tipo de Linha Elétrica: Eletroduto embutido em alvenaria
Condutor Isolado - Fio/Cabo Pirastic
Categoria B1

Circuito 1 - QDL: Iluminação

Inominal [A]:	11,81	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto
Amp [A]:	13,58	Amp = In/fatores
AT [A]:	16,00 AT16/1P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores

Ampmax [A]: 15,23 > 16 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Ampmax [A]: 20,88 > 16 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Circuito 2 - QDL: Tomadas

Inominal [A]:	14,17	In = Demanda/Tensao
Fator de Temperatura:	0,87	Isolação PVC - Temp. 40°C Ambiente - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto
Amp [A]:	16,29	Amp = In/fatores
AT [A]:	20,00 AT20/1P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor: → Inominal do cabo x Fatores

Ampmax [A]: 15,23 > 20 NÃO Tabela 2 - 1,5mm² → 17,5A

Ampmax [A]: 20,88 > 20 OK Tabela 2 - 2,5mm² → 24A

Seção: 2,50 mm² Consultar Tabela 2 - B1, 2 Cond. Carregados

Circuito 1 - QDF: Elevador de 3 Hps

Foi recomendado não fazer o dimensionamento para motores. O professor não explicou o procedimento

Circuito 2 - QDF: Bomba Recalque 1 Hp

Foi recomendado não fazer o dimensionamento para motores. O professor não explicou o procedimento

Dimensionamento do Disjuntor de Entrada do QDL do Condomínio

Fatores a serem considerados:

Segundo as instruções fornecidas pela GE

Fator Frequência:	1 50/60 Hz
Fator Temperatura:	1 40° C
Fator Altitude:	1 Até 1840m
Fator Classe de Carga:	1 12 ou mais disjuntores em grupo
Fator Segurança:	1 Redução de Custos no projeto. Padrão = 1,1
Fator Regime de Carga:	1,25 Regime Contínuo (Carga por mais de 3h seguidas)

Cálculo: $AT > In \times \text{fatores}$
 $In = \text{Demanda/Tensao}$

Disjuntor de Entrada do QDL:

Demanda:	1800,00 VA	Pegar a fase mais desequilibrada
Tensão:	127 V	Tensão fase entregue pela concessionária
In:	14,17 A	
AT >	17,72 A	
Adotar	AT20/3P	Uso de disjuntor de 3 pólos - sistema trifásico na entrada
Modelo:	GE33C20	

Dimensionamento da Seção dos Condutores de Entrada do QDL

Material para consulta: Tabela da Prysmian Cables (antiga Pirelli Cabos)
<http://www.prysmian.com.br>

Tipo de Linha Elétrica: Eletroduto enterrado no solo ou canaleta não ventilada
Cabo Unipolar - Sintenax - 3 Condutores Carregados
Categoria D

Circuito: Entrada do QDL

Inominal [A]:	14,17	$In = \text{Demanda/Tensao}$
Fator de Temperatura:	0,77	Isolação PVC - Temp. 40°C Solo. - Tabela 6
Fator de Agrupamento:	1	1 circuito por eletroduto
Amp [A]:	18,41	$Amp = In/\text{fatores}$
AT [A]:	20,00 AT20/3P	Cabo deve atender ao AT do Disjuntor

Verificação para ver se atende ao disjuntor:

Ampmax [A]:	13,86 > 20	NÃO	→ Inominal do cabo x Fatores
Ampmax [A]:	18,48 > 20	NÃO	Tabela 2 - 1,5mm ² → 18A
Ampmax [A]:	23,87 > 20	OK	Tabela 2 - 2,5mm ² → 24A
			Tabela 2 - 4mm ² → 31A

Seção: 4,00 mm² Consultar Tabela 2 - D, 3 Cond. Carregados

Cálculo da Demanda a ser solicitada a Escelsa:

Demanda em VA:

Demanda dos Aptos [VA]:	
Iluminação:	6747,39
Ar Refrigerado:	15480,00
Chuveiro:	11610,00
Tomadas:	31805,00
TOTAL 6 APTOS:	65642,39

* Fp = 1 nas tomadas e chuveiros

Demanda do Condomínio [VA]:

Iluminação:	1500,00
Tomadas:	1800,00
Motores:	4750,00
TOTAL COND.:	8050,00
TOTAL DEMANDA:	73692,39

Tabela 14 - 100% Até 10kW
Tabela 18 - 12 Ar Refrigerados (12 x Pot. x 0,86)
Tabela 19 - 6 Chuveiros de 4500W (6 x Pot. x 0,43)
Tabela 14 - 100% Até 10k + 35% até 110k

Tabela 14 - 100% Até 10kW
Tabela 14 - 100% Até 10kW
Soma dos Motores + 25% do Motor Mais Potente

Demanda em W:

Demanda dos Aptos [W]:	
	2801,40
	12384,00
	11610,00
	31805,00
	58600,40

Demanda do Condomínio [W]:

	600,00
	1800,00
	3543,50
	5943,50
	64543,90

Pela Tabela 1 da Escelsa:

Categoria III - 57001W a 75000W de carga instalada:

Fases: 3 **Fios:** 4

Disjuntor: 100A

Ramal de Ligação: 35mm²

Ramal de Entrada: 50mm²

Referente ao que a Escelsa entrega na porta de casa

* Dados informados na tabela. Favor consultar

O correto para se fazer um cálculo de demanda é usando potência aparente (em VA) mas como a Escelsa pede a demanda em W, faz-se todo o cálculo em potência real, usando os fatores exigidos por ela. Dessa forma você demanda menos carga, já que não pagará pelos reativos. Nesse caso, a classificação permanece na mesma categoria levando-se em conta a demanda em VA e em W, não tendo mudanças significativas no pedido feito pelo cliente à Escelsa.

Faz-se o pedido então de 64543,90W à Escelsa.

Correspondendo a classe de 57001W a 75000W

CONSUMIDOR	TIPO DE CARGA				
	ILUMINAÇÃO	TOMADAS	CHUVEIRO	AR-REFRIGERADO	MOTOR
CONDOMÍNIO	600,00	1800,00	---	---	2984,00
DEMANDA	600,00	1800,00	---	---	3543,50
APARTAMENTOS (6X)	2801,40	69300,00	27000,00	14400,00	---
DEMANDA	2801,40	31805,00	11610,00	12384,00	---

Resultados em Watts

Para Cálculos de Demanda, favor consultar a tabela da concessionária, no caso a Escelsa, para verificar os fatores utilizados

QUADRO DO EDIFÍCIO

Cons.	Origem do Circuito	Circuito	Carga		Carga Instalada	Demanda	Tensão	Seção do Cond.	Seção do Elet.	Cond. Terra	Disjuntor	Fase				Área de Utilização
			Ilum.	Tom.								R	S	T	N	
Unidades					[W]	[VA]	[V]	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[A]					
C O N D O M I N I O	QDL	1	X		600,00	1500,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/1P	X			X	Iluminação do Condomínio
	QDL	2		X	1800,00	1800,00	127	2,50	16,00	2,50	AT20/1P		X		X	Tomadas de Uso Geral
	QDF	1		X	2238,00	3000,00	220	--	--	--	--	X	X	X	X	Elevador de 3 Hps
	QDF	2		X	746,00	1000,00	220	--	--	--	--	X	X	X	X	Bomba Recalque 1 Hp
A P A R T A M E N T O	QDL	1	X		210,45	467,07	127	1,50	16,00	1,50	AT6/1P	X			X	Quarto Solteiro, Banheiro, Cozinha, Área de Serviço
	QDL	2	X		256,45	657,50	127	1,50	16,00	1,50	AT6/1P			X	X	Quarto Casal, Hall, Sala de Estar, Varanda
	QDL	3		X	1200,00	1500,00	220	1,50	16,00	1,50	AT10/2P	X	X			Ar Refrigerado - Quarto Casal (F+F)
	QDL	4		X	1200,00	1500,00	220	1,50	20,00	1,50	AT10/2P		X	X		Ar Refrigerado - Quarto Solt. (F+F)
	QDL	5		X	4500,00	4500,00	220	4,00	16,00	4,00	AT25/2P+DR		X	X		Chuveiro (F+F)
	QDL	6		X	1500,00	1500,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR	X			X	Secador de Cabelos - Banheiro
	QDL	7		X	1000,00	1250,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR		X		X	Cozinha - Geladeira + Freezer
	QDL	8		X	1500,00	1500,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR		X		X	Cozinha - Forno Microondas
	QDL	9		X	1500,00	1500,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR	X			X	Cozinha - Forno Elétrico
	QDL	10		X	1000,00	1250,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/2P+DR	X			X	Área de Serviço - Máquina de Lavar Roupas
	QDL	11		X	1430,00	1430,00	127	2,50	20,00	2,50	AT16/1P	X			X	TUG - Quarto de Solteiro + Microcomputador Qrto Solteiro
	QDL	12		X	900,00	900,00	127	1,50	16,00	1,50	AT10/1P+DR			X	X	TUG - Varanda, Área de Serviço e Cozinha
	QDL	13		X	1640,00	1640,00	127	2,50	16,00	2,50	AT16/1P	X			X	TUG - Sala de Estar + Som Sala de Estar
	QDL	14		X	1080,00	1080,00	127	1,50	16,00	1,50	AT10/1P			X	X	TUG - Quarto Casal
Demanda do QDL Condomínio								R [VA]	S [VA]							
								1500,00	1800,00							

APOIO



M2it Information Technology
<http://www.m2it.ubbi.com.br>



Roskol



Turma SóBosta
<http://www.fotolog.net/sobosta>



UFES
<http://www.ufes.br>

PCB

PCB



Bhó-Bolga's Enterprises