

Porto Alegre, 20 de dezembro de 2023

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DE
REDE DE BAIXA TENSÃO**

**EMPREENDIMENTO: RESIDENCIAL BENTO GONÇALVES
PROPRIETÁRIO: BALIZA EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS
LTDA.**

Sumário

| | |
|---|-----------|
| PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | 6 |
| 1 MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO | 6 |
| 2 GENERALIDADES | 6 |
| 3 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS..... | 6 |
| 4 PROCEDIMENTO DE CÁLCULOS | 7 |
| 5 ENTRADA DE ENERGIA | 7 |
| 6 QUADRO DE MEDIDORES | 9 |
| 7 PROTEÇÃO GERAL | 10 |
| 8 ATERRAMENTO DO CONDUTOR NEUTRO/PROTEÇÃO | 10 |
| 9 ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÃO DOS APARTAMENTOS E DO SERVIÇO..... | 11 |
| 10 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO | 11 |
| 11 CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO..... | 12 |
| 12 MATERIAIS A EMPREGAR | 12 |
| 12.1 ELETRODUTOS | 12 |
| 12.2 CONDUTORES | 13 |
| 12.3 DISJUNTORES | 13 |
| 12.4 ELETROCALHA..... | 13 |
| 13 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 14 |
| 14 CÁLCULOS DE DEMANDA | 14 |
| 15 QUEDA DE TENSÃO PARA O RAMAL DE ENTRADA DOS PAINÉIS DE MEDIÇÃO | 15 |
| ANEXO A - CARGA INSTALADA | 16 |
| 1 APARTAMENTO PADRÃO FINAL 1 AO 12 (2 DORMITÓRIOS)..... | 16 |
| 2 SERVIÇO DO BLOCO A..... | 16 |
| 3 SERVIÇO DO BLOCO B | 17 |
| 4 RELAÇÃO DE CARGA INSTALADA GERAL DO CONDOMÍNIO..... | 17 |
| ANEXO B - CÁLCULOS DE DEMANDA | 19 |
| 1 DEMANDA DO SERVIÇO DO BLOCO A..... | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 1.1 DEMANDA REFERENTE À ILUMINAÇÃO E TOMADAS..... | 19 |
| 1.2 DEMANDA REFERENTE DE AR CONDICIONADOS | 19 |
| 1.3 DEMANDA REFERENTE À MOTORES | 19 |
| 1.4 DEMANDA TOTAL | 19 |
| 2 DEMANDA DO SERVIÇO DO BLOCO B | 20 |
| 2.1 DEMANDA REFERENTE À ILUMINAÇÃO E TOMADAS..... | 20 |
| 2.2 DEMANDA REFERENTE DE AR CONDICIONADOS | 20 |
| 2.3 DEMANDA REFERENTE À MOTORES | 20 |
| 2.4 DEMANDA TOTAL | 21 |
| 3 DEMANDA REFERENTE AOS PAINÉIS 1, 2, 3 E 4 (BLOCO A E B)..... | 21 |
| 3.1 DEMANDA REFERENTE À ILUMINAÇÃO E TOMADAS..... | 21 |
| 3.2 DEMANDA DE APARELHOS | 21 |
| 3.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES | 22 |
| 3.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR | 22 |
| 3.5 DEMANDA GERAL..... | 22 |
| 3.5.1 Demanda Dos Apartamentos | 22 |
| 4 CÁLCULO DA DEMANDA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 2 (BLOCO A E B)..... | 23 |
| 4.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL | 23 |
| 4.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS | 23 |
| 4.3 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR | 24 |
| 4.3.1 Apartamentos | 24 |
| 4.4 DEMANDA GERAL DA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 2 DO BLOCO A E B | 24 |
| 4.4.1 Demanda Dos Apartamentos | 24 |
| 4.4.2 Demanda Total | 24 |
| 5 CÁLCULO DA DEMANDA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 1 BLOCO A..... | 25 |
| 5.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL | 25 |
| 5.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS | 25 |
| 5.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES | 25 |
| 5.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR | 26 |
| 5.4.1 Apartamentos | 26 |
| 5.4.2 Serviço | 26 |
| 5.4.3 Total..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 5.5 DEMANDA GERAL DO PAINEL DE MEDIÇÃO BLOCO (132 APTOS), 1 SERVIÇOS E ÁREAS CONDOMINIAIS | 27 |
| 5.5.1 Demanda Dos Apartamentos | 27 |
| 5.5.2 Demanda Do Serviço..... | 27 |
| 5.5.1 Demanda Total | 28 |
| 6 CÁLCULO DA DEMANDA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 1 BLOCO B | 28 |
| 6.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL | 28 |
| 6.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS | 28 |
| 6.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES | 29 |
| 6.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR | 29 |
| 6.4.1 Apartamentos | 29 |
| 6.4.2 Serviço | 30 |
| 6.4.3 Total..... | 30 |
| 6.5 DEMANDA GERAL DO PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO BLOCO B (132 APTOS), 1 SERVIÇOS E ÁREAS CONDOMINIAIS | 30 |
| 6.5.1 Demanda Dos Apartamentos | 30 |
| 6.5.2 Demanda Do Serviço..... | 31 |
| 6.5.3 Demanda Total | 31 |
| 7 CÁLCULO DA DEMANDA TOTAL DO EMPREENDIMENTO | 31 |
| 7.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL | 31 |
| 7.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS | 32 |
| 7.2.1 Demanda Dos Apartamentos | 32 |
| 7.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES | 32 |
| 7.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR | 33 |
| 7.4.1 Apartamentos | 33 |
| 7.4.2 Serviço | 33 |
| 7.4.3 Demanda Total | 33 |
| 7.5 DEMANDA GERAL DO CONDOMÍNIO | 34 |
| 7.5.1 Demanda Dos Apartamentos | 34 |
| 7.5.2 Demanda Do Serviço..... | 34 |
| 7.5.3 Demanda Total | 34 |
| ANEXO C – QUEDA DE TENSÃO | 35 |
| 1 QUEDA DE TENSÃO | 35 |

| | |
|--|-----------|
| 1.1 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO ATÉ O BARRAMENTO DA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO | 35 |
| 1.2 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO ATÉ O BARRAMENTO DO PAINEL DE MEDIÇÃO | 36 |
| 1.3 RESULTADOS..... | 37 |
| ANEXO D – CÁLCULO DA OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS | 38 |

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS TENSÃO SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

1 MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

Obra: Condomínio Residencial – Residencial Bento Gonçalves

Local: Rua Picada Capivara, 30, Campina, São Leopoldo / RS

Proprietário: Baliza Empreendimentos Imobiliários LTDA.

2 GENERALIDADES

As presentes especificações referem-se ao projeto de instalações elétricas de um condomínio residencial, de uso coletivo, composto por dois blocos de apartamentos com dois pavimentos cada, de propriedade da Baliza Empreendimentos Imobiliários LTDA., localizado na Rua Antônio Marcos Dias, 05, Sapucaia do Sul / RS.

3 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

- a) FC-D21-E002-R07–IMPLANTAÇÃO BT: Implantação rede subterrânea de B.T.
- b) FC-D21-E005-R05-PAINEIS DE MEDIÇÃO: Detalhamento painéis de medição
- c) FC- D21-E006-R01-ESQUEMA VERTICAL: Esquema vertical dos blocos
- d) FC- D21-E007-R02-DIAGRAMA: Diagramas multifilares dos PMs
- e) FC-D21-E101-R12–TÉRREO: Planta Baixa Pavimento Térreo
- f) FC-D21-E102-R02-SALÃO DE FESTAS E GUARITA: Planta baixa salão de festas e guarita
- g) FC-D21-E103-R02-QUADRO DE CARGAS E DIAGRAMAS
- h) FC-D21-E201-R10-TIPO: Planta Baixa do Pavimento Tipo
- i) FC-D21-E301-R04-RESERVATORIOS E COBERTURA.: Planta Baixa Cobertura e Reserv. Sup.

4 PROCEDIMENTO DE CÁLCULOS

O presente projeto foi elaborado de acordo com as seguintes normas e regulamentos:

- a) NBR 5410: Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- b) GED 13: Norma técnica GED 13 – Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição.
- c) GED 119: Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de uso Coletivo.
- d) GED 4621: Medição agrupada para fornecimento em tensão secundária de distribuição

5 ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia do condomínio será por rede aérea, através do poste P3, localizado no interior do condomínio e conectado ao poste da concessionária, localizado em via pública. Serão instalados dois transformadores de 300kVA no interior do condomínio, sendo um para cada bloco.

A entrada de energia da caixa de distribuição do bloco A será subterrânea em tensão secundária, através de dois circuitos de quatro condutores de cobre com isolamento em EPR ou XLPE 90°C/1.000V, com seção 120,0mm² (2x4#120,0 mm²/1.000V), protegidos por eletroduto de aço-carbono zincado por imersão a quente de 3'' de diâmetro junto ao poste de derivação (altura de 6,0m conforme detalhe de entrada) e nos demais trechos por tubo corrugado flexível de polietileno (PEAD) de 75mm de diâmetro. Dos barramentos da caixa de Distribuição 1 do Bloco A derivam os circuitos de alimentação da Caixa de Distribuição 2 Bloco A e dos Painéis 1 e 2 (referentes aos apartamentos do bloco A). Cada um dos circuitos é composto por quatro condutores de cobre com isolamento EPR ou XLPE 90°C/1.000V, sendo a seção dos condutores do Painel 1 de 70mm² (4#70,0mm²/1.000V), do Painel 2 de 95mm² (4#95,0mm²/1.000V) e da Caixa de Distribuição 2 Bloco A de dois circuitos de quatro condutores com isolamento EPR ou XLPE 90°C/1.000V, com seção 95mm² (2x4#95,0mm²/1.000V) . Dos barramentos da Caixa de Distribuição 2 do Bloco A derivam os circuitos de alimentação e dos painéis 3 e 4 (referentes aos apartamentos do bloco A). Cada um dos circuitos é composto por quatro condutores de cobre com isolamento EPR ou XLPE 90°C/1.000V, sendo a seção dos condutores do Painel 3 de

70mm² (4#70,0mm²/1.000V) e do Pannel 4 de 95mm² (4#95,0mm²/1.000V). Também dos barramentos da Caixa de Distribuição 1 do Bloco A, será derivada a alimentação do serviço do Bloco A, através de um circuito de cinco condutores de cobre, com isolamento EPR ou XLPE 90°C/750V, com seção 16,0mm² (5#16,0mm²/750V).

A entrada de energia da caixa de distribuição do bloco B será subterrânea em tensão secundária, através de dois circuitos de quatro condutores de cobre com isolamento em EPR ou XLPE 90°C/1.000V, com seção 120,0mm² (2x4#120,0 mm²/1.000V), protegidos por eletroduto de aço-carbono zincado por imersão a quente de 3'' de diâmetro junto ao poste de derivação (altura de 6,0m conforme detalhe de entrada) e nos demais trechos por tubo corrugado flexível de polietileno (PEAD) de 75mm de diâmetro. Dos barramentos da caixa de Distribuição 1 Bloco B derivam os circuitos de alimentação dos painéis 1, 2 e Caixa de Distribuição 2 Bloco B (referentes aos apartamentos do bloco B). Cada um dos circuitos é composto por quatro condutores de cobre com isolamento EPR ou XLPE 90°C/1.000V, sendo a seção dos condutores do Pannel 1 de 70mm² (4#70,0mm²/1.000V), do Pannel 2 de 95mm² (4#95,0mm²/1.000V) e da Caixa de Distribuição 2 Bloco B de dois circuitos de quatro condutores com isolamento EPR ou XLPE 90°C/1.000V, com seção 95mm² (2x4#95,0mm²/1.000V). Dos barramentos da Caixa de Distribuição 2 do Bloco B derivam os circuitos de alimentação e dos painéis 3 e 4 (referentes aos apartamentos do bloco B). Cada um dos circuitos é composto por quatro condutores de cobre com isolamento EPR ou XLPE 90°C/1.000V, sendo a seção dos condutores do Pannel 3 de 70mm² (4#70,0mm²/1.000V) e do Pannel 4 de 95mm² (4#95,0mm²/1.000V). Também dos barramentos da caixa de distribuição, será derivada a alimentação do serviço do bloco, através de um circuito de cinco condutores de cobre, com isolamento EPR ou XLPE 90°C/750V, com seção 25,0mm² (4#25,0mm²/750V + 1#16,0mm²/750V).

Cada circuito composto por 3 Fases + Neutro ficará em uma tubulação separada. Os condutores fase deverão ser identificados desde o ponto de entrega, nas extremidades, até os barramentos da caixa de distribuição e painéis de medição, através de cores distintas conforme abaixo:

Vermelho (MUNSELL 5R-4/14)

Azul escuro (MUNSELL 2,5PB-4/10)

Branco (MUNSELL N9,5)

O condutor neutro deverá ter sua cobertura/isolação (não sendo permitido enfitamento) na cor azul claro.

Serão construídas caixas de inspeção em alvenaria (80x80x120cm) em cada curva superior a 30 graus, para facilitar a passagem do cabo e, posteriormente, as inspeções. Em cada caixa deve ser respeitado o ângulo máximo de curvatura dos cabos conforme especificação do fabricante.

Para os alimentadores dos apartamentos, deve ser utilizado preferencialmente cabos classe de encordoamento 2. Caso sejam utilizados cabos classe de encordoamento 5, estes devem ser localizados após o disjuntor individual de cada medição.

6 QUADRO DE MEDIDORES

A medição será realizada em oito quadros, sendo quatro em cada bloco, e quatro caixas de distribuição, com módulos em policarbonato, sendo duas por bloco. O quadro deve ter os módulos fabricados por empresa cadastrada pela CPFL e sua montagem deverá ser executada pelo fabricante e/ou executor licenciado pelo mesmo. As caixas devem ser fabricadas em resina reforçada com fibra de vidro com 3mm de espessura, sendo as portas em resina poliéster com fibra de vidro de 3mm de espessura. Deve ser gravado, em relevo ou de forma legível, e indelével, na tampa, o nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação. Para confecção dos quadros serão utilizados: módulos de 260x520mm para acomodação dos medidores dos apartamentos e alojamento dos barramentos e disjuntor geral de cada quadro; módulos de 260x520mm e 520x520mm para os quadros de distribuição, conforme planta FC-D22-E005.

Na Caixa de Distribuição 1 de cada bloco serão instalados três barramentos fase e um barramento de neutro, em barras de cobre 38,1mm x 6,4mm, instalados em caixa lacrada com portas que disponham de dobradiças e dispositivos para lacre. Na Caixa de Distribuição 2 de cada bloco serão instalados três barramentos fase e um barramento de neutro, em barras de cobre 31,8mm x 6,4mm, instalados em caixa lacrada com portas que disponham de dobradiças e dispositivos para lacre. Nos painéis de medição de cada bloco serão instalados três barramentos fase e um barramento de neutro, em barras de cobre 25,4mm x 6,4mm, instalados em caixa lacrada com portas que disponham de dobradiças e dispositivos para lacre. Os barramentos deverão ser identificados através de pintura nas cores vermelho (MUNSELL 5R-

4/14), azul escuro (MUNSELL 2,5PB-4/10) e branco (MUNSELL N9,5) para as três fases e na cor azul claro para o barramento de neutro. Nas portas do compartimento dos barramentos serão pintados os dizeres “USO EXCLUSIVO DA CPFL”.

Os condutores de ligação do barramento às unidades consumidoras terão identificação através de cinta plástica com etiqueta especificando o número do apartamento e faseamento. Será fixada plaqueta de alumínio para identificação do número dos apartamentos, junto aos espaços destinados à instalação dos medidores.

Os condutores de alimentação da administração de cada bloco serão derivados dos barramentos da Caixa de Distribuição 1 de seu respectivo bloco. Antes do medidor do serviço de cada bloco será instalada chave seccionadora blindada de abertura com carga tripolar de 100A (3x100A). Após o medidor, será instalado um disjuntor tripolar para administração de cada bloco, disjuntor de 63A (3x63A) para o bloco A e disjuntor de 80A (3x80A) para o bloco B.

Demais detalhes do sistema de medição estão detalhado na planta FC-D22-E005.

7 PROTEÇÃO GERAL

Nos painéis de medição 1, e 3 será instalada chave seccionadora tripolar blindada, de abertura com carga e sem dispositivo de proteção mínima de 175A e, à montante desta chave, será instalado um disjuntor tripolar de 175A e 20kA de capacidade de interrupção, instalado na respectiva caixa de distribuição. Nos painéis de medição 2 e 4 será instalado um disjuntor tripolar de 175A e 20kA de capacidade de interrupção e, à montante deste disjuntor, será instalado um disjuntor tripolar de 200A e 20kA de capacidade de interrupção, instalado na respectiva caixa de distribuição.

8 ATERRAMENTO DO CONDUTOR NEUTRO/PROTEÇÃO

O aterramento do condutor neutro será feito através de uma malha de aterramento em cabo de aço galvanizado a quente de seção 74,0 mm², a uma profundidade de 60cm. Serão fixadas hastes

de cobre (2400mm x 5/8”) tantas quantas forem necessárias (distanciadas de 2,5m) para que o valor da resistência de aterramento não seja superior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

9 ALIMENTAÇÃO E PROTEÇÃO DOS APARTAMENTOS E DO SERVIÇO.

A alimentação de todos os apartamentos (total de 264 unidades) será através de três condutores de cobre 16,0mm² de seção, isolados para 750V (3#16,0mm²/750V), sendo um condutor fase, um condutor neutro e um condutor de proteção. A alimentação do serviço do bloco A será através de cinco condutores de cobre, de 16,0mm² de seção (5#16,0mm²/750V) e a alimentação do serviço do bloco B será através de cinco condutores de cobre, de 25,0mm² e 16,0mm² (4#25,0mm²/750V + 1#16,0mm²/750V).

Ao sair do centro de medição até o andar da unidade a ser alimentada os condutores dos apartamentos serão protegidos mecanicamente por eletrocalha de chapa de aço perfurada, sendo então protegidos por eletrodutos de 1” até o centro de distribuição de cada apartamento. A proteção geral contra curtos-circuitos e sobrecargas de cada apartamento será através de disjuntor termomagnético monopolar de 63A (1x63A). A proteção geral contra curtos-circuitos e sobrecargas do serviço do bloco A será através de disjuntor termomagnético tripolar de 63A (3x63A). A proteção geral contra curtos-circuitos e sobrecargas do serviço do bloco B será através de disjuntor termomagnético tripolar de 80A (3x80A). A proteção geral contra curtos-circuitos e sobrecargas da emergência de cada bloco será através de disjuntor termomagnético tripolar de 40A (3x40A).

10 CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

Os quadros de distribuição devem seguir as seguintes características:

- devem ser do tipo embutir, de PVC antichamas, na cor branco ou bege;
- corrente de até 100A;
- com barramento monofásico e suporte trilho DIN;

- com disjuntor geral em caixa moldada;
- 16 posições tipo DIN;
- com KIT barramento completo, de acordo com projeto;
- com placa de fundo para fixação dos componentes.

11 CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO

Os condutores fase dos circuitos de distribuição serão protegidos contra curtos-circuitos e sobrecargas por disjuntores termomagnéticos localizados nos centros de distribuição, conforme quadro de cargas detalhado em projeto. Nos circuitos de distribuição que atendem áreas sujeitas à umidade serão instalados dispositivos diferenciais residuais (DR'S) de 30mA. Todos os condutores utilizados serão protegidos mecanicamente por eletrodutos de PVC corrugados quando embutidos e rígidos quando aparentes.

12 MATERIAIS A EMPREGAR

12.1 ELETRODUTOS

Serão de PVC antichama, conforme Norma ABNT NBR-15465 e NBR-5410, tipo corrugado da marca tigre, amanco ou equivalente, com resistência mínima de 750N/5cm, de diâmetro mínimo utilizado 20 mm (3/4"). Nas lajes, será adotado os eletrodutos do tipo PVC rígido, roscável, antichamas, conforme norma ABNT NBR 15465 e NBR 5410, das mesmas marcas do duto corrugado.

Os eletrodutos das entradas de energia serão tubos corrugados flexível de polietileno (PEAD), por possuírem alta resistência a químicos, abrasão e impactos.

12.2 CONDUTORES

A seção mínima a ser utilizada será 1,5 mm², somente para retornos em circuitos de iluminação. Para circuitos de distribuição a seção mínima será 2,5 mm². Os condutores em geral deverão ser tipo PVC 750V/70°C. Os condutores utilizados serão do tipo singelo para seção 1,5 e 2,5 mm² e cabos flexíveis para seções superiores. Os condutores, em uso subterrâneo, serão com isolamento 0,6/1,0 kV, não flexíveis.

Deverá ser utilizada a padronização de cores previstas na NBR 5410: Fase V - amarela, Fase A – branca, Fase B – cinza, Neutro – azul, Terra – verde ou verde/amarelo.

12.3 DISJUNTORES

Nos quadros de distribuição, serão utilizados mini disjuntores parciais para fixação em trilhos DIN, disparo térmico para proteção contra sobrecarga (Relé Térmico) e eletromagnético para curto circuito (Relé Eletromagnético), com curva de disparo tipo “B” para iluminação e curva do tipo "C" para demais circuitos. Exceto quando especificado em projeto, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos, com acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBRIEC 60 898 e NBR-IEC 60947-2.

12.4 ELETROCALHA

Eletrocalhas perfuradas em chapa de aço pré-galvanizado, por imersão a quente, ou galvanizado à fogo sem emendas por sistema de solda, proteção contra corrosão, de perfil U em chapa nº 16.

Acessórios:

- a) Arruela lisa zincada 3/8”;
- b) vergalhão zincado com rosca 3/8 de 3 metros;
- c) prolongador com rosca para vergalhão 3/8” 25mm;
- d) porca sextavada zincada 3/8;

- e) chumbador tipo cone e jaqueta para rosca interna 3/8" 40mm;
- f) Curva horizontal 90° chapa 16 GF;
- g) Suporte suspensão para duplo tirante 3/8" tipo "Omega;
- h) Curva vertical externa 90° chapa 16 GF, curva vertical interna 90° chapa 16 GF;
- i) Acoplamento em painel, acabamento natural, chapa 16 GF, com tampa;
- j) Saída horizontal para eletroduto 1" chapa 16 GF;
- k) Divisor perfurado chapa 16 GF;
- l) Terminal para fechamento plano chapa 16 GF.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as instalações serão executadas de acordo com a NBR 5410 e as normas técnicas da CPFL. As instalações elétricas, além de atender às normas e regulamentos acima citados, serão executados por profissionais habilitados, treinados e com esmero e capricho.

14 CÁLCULOS DE DEMANDA

A seguir são apresentados os cálculos para obtenção da demanda de cada painel de medição, caixa de distribuição, transformador e demanda geral do condomínio.

Para determinar a cada item do cálculo de demanda foi utilizada a GED 119, os principais itens utilizados são:

- a) A demanda referente a iluminação e tomadas foi calculada conforme item 15.3.1;
- b) A demanda referente a aparelhos foi calculada conforme Tabela 2 e Tabela 3;
- c) A demanda referente a motores foi calculada conforme Tabela 4 e fator de demanda conforme item 15.5;
- d) A demanda de condicionadores de ar foi calculada conforme item 15.6.

O cálculo detalhado da demanda de cada painel de medição pode ser encontrado no Anexo B.

15 QUEDA DE TENSÃO PARA O RAMAL DE ENTRADA DOS PAINÉIS DE MEDIÇÃO

No Anexo C são apresentados os valores obtidos para queda de tensão e a metodologia utilizada para sua obtenção.

ANEXO A - CARGA INSTALADA

1 APARTAMENTO PADRÃO FINAL 1 AO 12 (2 DORMITÓRIOS)

| | |
|---|----------------|
| Iluminação e tomadas | 4.400W |
| Chuveiro | 5.400W |
| 03 Ar condicionado 7.100 BTU/h (900W) | 2.700W |
| TOTAL | 12.500W |

Como 12,50 kW < 25 kW, não é necessário calcular a demanda.

ALIMENTAÇÃO..... 3#16,0mm²/750V

DISJUNTOR GERAL..... 1x63A

2 SERVIÇO DO BLOCO A

| | |
|---|----------------|
| Iluminação e tomadas..... | 14.120W |
| 02 Motores 7,5CV (Elevadores)..... | 13.140W |
| 01 Motor 5CV (Bomba de recalque) | 4.510W |
| 02 Motores 3/4CV (Portões de entrada) | 1.800W |
| 01 Ar Condicionado 8.500 BTU/h (1.300W) | 1.300W |
| TOTAL..... | 34.870W |

Como 34,87 kW > 25 kW, é necessário calcular a demanda. Cálculo de demanda apresentado no anexo B.

3 SERVIÇO DO BLOCO B

| | |
|---|---------|
| Iluminação e tomadas..... | 19.480W |
| 02 Motores 7,5CV (Elevadores)..... | 13.140W |
| 01 Motor 5CV (Bomba de recalque) | 4.510W |
| 01 Motor 1/2CV (Piscina 1) | 790W |
| 01 Motor 1CV (Piscina 2) | 1.140W |
| 01 Ar Condicionados 21.000 BTU/h (2.800W) | 2.800W |
| TOTAL..... | 42.060W |

Como 42,06 kW > 25 kW, é necessário calcular a demanda. Cálculo da demanda apresentado no Anexo B.

4 RELAÇÃO DE CARGA INSTALADA GERAL DO CONDOMÍNIO

| | |
|---|------------|
| Iluminação e tomadas | 1.195.200W |
| 792 Ar Condicionado 7.100 BTU/h (900W) | 712.800W |
| 01 Ar Condicionado 8.500 BTU/h (1.300W) | 1.300W |
| 01 Ares Condicionados 21.000 BTU/h (2.800W) | 2.800W |
| 04 Motores 7,5CV (Espera Elevador) | 26.280W |
| 02 Motores 5CV (Bombas de recalque) | 9.020W |
| 01 Motor 1CV (Piscina 1) | 1.140W |
| 01 Motor 1/2CV (Piscina 2) | 790W |
| 02 Motores 3/4CV (Portões de entrada) | 1.800W |

| | |
|----------------------------|-------------------|
| 264 Chuveiros 5.400 W..... | 1.425.400W |
| TOTAL | 3.376.530W |

ANEXO B - CÁLCULOS DE DEMANDA

1 DEMANDA DO SERVIÇO DO BLOCO A

1.1 DEMANDA REFERENTE À ILUMINAÇÃO E TOMADAS

A carga instalada referente à iluminação e tomadas no serviço do Bloco A é 14.120VA e fator de demanda 1,0 conforme a Tabela 18 da GED 13, de forma que:

$$a = 1,0 \times 14.120VA$$

$$a = 14,12 \text{ kVA}$$

1.2 DEMANDA REFERENTE DE AR CONDICIONADOS

A carga instalada referente à aparelhos de ar condicionado no serviço do Bloco A é 1.550VA e fator de demanda 1,0 conforme a Tabela 9 da GED 13, de forma que:

$$f = 1,0 \times 1.550VA$$

$$f = 1,55 \text{ kVA}$$

1.3 DEMANDA REFERENTE À MOTORES

A carga instalada referente aos seis motores no serviço do Bloco A é 26.000VA e demanda conforme Tabela 10 da GED 13, de forma que:

$$h = 1,0 \times 8,65 + 0,9 \times 8,65 + 0,8 \times (6,02 + 1,34 + 1,34)$$

$$h = 23,40 \text{ kVA}$$

1.4 DEMANDA TOTAL

$$D = 14,12 + 1,55 + 23,40$$

D = 39,07 kVA

ALIM. SERVIÇO DO BLOCO A 5#16,0mm²/EPR ou XLPE 90°C 0,6/1kV

DISJUNTOR GERAL 3x63A

2 DEMANDA DO SERVIÇO DO BLOCO B

2.1 DEMANDA REFERENTE À ILUMINAÇÃO E TOMADAS

A carga instalada referente à iluminação e tomadas no serviço do Bloco B é 19.480VA e fator de demanda 1,0 conforme a Tabela 18 da GED 13, de forma que:

$$a = 1,0 \times 19.480 \text{ VA}$$

a = 19,48 kVA

2.2 DEMANDA REFERENTE DE AR CONDICIONADOS

A carga instalada referente à aparelhos de ar condicionado no serviço do Bloco A é 3.080VA e fator de demanda 1,0 conforme a Tabela 9 da GED 13, de forma que:

$$f = 1,0 \times 3.080 \text{ VA}$$

f = 3,08 kVA

2.3 DEMANDA REFERENTE À MOTORES

A carga instalada referente aos seis motores no serviço do Bloco B é 26.060VA e demanda conforme Tabela 10 da GED 13, de forma que:

$$h = 1,0 \times 8,65 + 0,9 \times 8,65 + 0,8 \times (6,02 + 1,56 + 1,18)$$

h = 23,44 kVA

2.4 DEMANDA TOTAL

$$D = 19,48 + 3,08 + 23,44$$

$$D = 46,00 \text{ kVA}$$

**ALIM. SERVIÇO DO BLOCO B ...4#25,0mm² + 1#16,0mm²/EPR ou XLPE 90°C 0,6/1kV
DISJUNTOR GERAL 3x80A**

3 DEMANDA REFERENTE AOS PAINÉIS 1, 2, 3 E 4 (BLOCO A E B)

3.1 DEMANDA REFERENTE À ILUMINAÇÃO E TOMADAS

$$D1 = [(A_{\text{APTO}} \times N^{\circ}_{\text{APTOS}}) + A_{\text{SERVIÇO}}] \times W/m^2 / FP$$

$$D1 = [(46,78 \times 22 + 47,55 \times 11) + 0] \times 5 / 1]$$

$$D1a = 7,76 \text{ kVA (apartamentos)}$$

$$D1b = 0 \text{ kVA (serviço)}$$

$$D1 = 7,76 \text{ kVA}$$

3.2 DEMANDA DE APARELHOS

$$33 \text{ Chuveiros } 5.400 \text{ W} \dots\dots\dots 178.200 \text{ W}$$

$$\text{Fator de Demanda} = 0,26$$

$$D2a = (N^{\circ}_{\text{APARELHOS}} \times POT_{\text{APARELHO}} \times F_{\text{DEMANDA(TABELA2)}}) / FP$$

$$D2a = (33 \times 5.400 \times 0,2) / 1$$

$$D2a = 46,330 \text{ kVA}$$

$$D2a = 46,33 \text{ kVA}$$

3.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES

D3= 0 kVA

3.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR

99 Ar Condicionado 7.100 BTU/h (1.100VA) 108.900VA

Fator de Demanda = 0,70

$$D4a = \sum (N^{\circ}_{AR\ COND} \times POT_{APARELHO}) \times F_{DEMANDA}$$

$$D4a = (99 \times 1.100) \times 0,70$$

D4a = 76,23 kVA

3.5 DEMANDA GERAL

3.5.1 Demanda Dos Apartamentos

$D_{APTOS} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado}) \times \text{Coeficiente de simultaneidade}$

Coeficiente de Simultaneidade = 0,77

$$D_{APTOS} = D1a + D2a + D3a + D4a$$

$$D_{APTOS} = (7,76 + 46,33 + 0,0 + 76,23) \times 0,77$$

D_{APTOS} = 100,35 kVA

ALIMENTAÇÃO PAINÉIS 1 e 3..... 4#70,0mm²/EPR ou XLPE 90°C 0,6/1kV

ALIMENTAÇÃO PAINÉIS 2 e 4..... 4#95,0mm²/EPR ou XLPE 90°C 0,6/1kV

DISJUNTOR GERAL 3x175A

NOTA: Foi previsto disjuntor de 200A para painéis de medição 2 e 4 nas suas respectivas caixas de distribuição para manter a seletividade e desta forma o cabo que seria de 70,0mm² teve que passar para 95mm².

4 CÁLCULO DA DEMANDA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 2 (BLOCO A E B)

4.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL

$$D1 = [(A_{\text{APTO}} \times N^{\circ}_{\text{APTOS}}) + A_{\text{SERVIÇO}}] \times W/m^2 / FP$$

$$D1 = [(46,78 \times 44 + 47,55 \times 22) + 94,64 + 15,56 + 10 \times 94,64 + 45,75 + 45,75] \times 5 / 1$$

$$D1a = 15,52 \text{ kVA (apartamentos)}$$

$$\mathbf{D1 = 15,52 \text{ kVA}}$$

4.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS

$$66 \text{ Chuveiros } 5.400 \text{ W} \dots\dots\dots 356.400 \text{ W}$$

$$\text{Fator de Demanda} = 0,24$$

$$D2a = (N^{\circ}_{\text{APARELHOS}} \times POT_{\text{APARELHO}} \times F_{\text{DEMANDA(TABELA2)}}) / FP$$

$$D2a = (66 \times 5.400 \times 0,22) / 1$$

$$D2a = 85,54 \text{ VA}$$

$$\mathbf{D2a = 85,54 \text{ kVA}}$$

4.3 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR

4.3.1 Apartamentos

198 Ar Condicionado 7.100 BTU/h (1.100VA) 217.800VA

Fator de Demanda = 0,70

$$D_{4a} = \sum (N^{\circ}_{AR\ COND} \times POT_{APARELHO}) \times F_{DEMANDA}$$

$$D_{4a} = (198 \times 1.100) \times 0,70$$

$$D_{4a} = \mathbf{152,46\ kVA}$$

4.4 DEMANDA GERAL DA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 2 DO BLOCO A E B

4.4.1 Demanda Dos Apartamentos

$D_{APTOS} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado}) \times \text{Coeficiente de simultaneidade}$

Coeficiente de Simultaneidade = 0,67

$$D_{APTOS} = D_{1a} + D_{2a} + D_{3a} + D_{4a}$$

$$D_{APTOS} = (15,52 + 85,54 + 0,0 + 152,46) \times 0,67$$

$$D_{APTOS} = \mathbf{169,86\ kVA}$$

4.4.2 Demanda Total

$$D = D_{APTOS} + D_{SERVIÇO}$$

$$D = 169,86 + 0$$

D = 169,86 kVA

ALIMENTAÇÃO 2x4#95,0mm²/EPR ou XLPE 90°C 0,6/1kV

5 CÁLCULO DA DEMANDA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 1 BLOCO A

5.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL

$$D1 = [(A_{\text{APTO}} \times N^{\circ}_{\text{APTOS}}) + A_{\text{SERVIÇO}}] \times W/m^2 / FP$$

$$D1 = [(88 \times 46,78 + 44 \times 47,55) + 94,94 + 15,56 + 10 \times 94,64 \times 5 / 1]$$

$$D1a = 31,04 \text{ kVA (apartamentos)}$$

$$D1b = 5,74 \text{ kVA (serviço)}$$

D1 = 36,78 kVA

5.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS

132 Chuuveiros 5.400 W 712.800 W

Fator de Demanda = 0,22

$$D2a = (N^{\circ}_{\text{APARELHOS}} \times POT_{\text{APARELHO}} \times F_{\text{DEMANDA(TABELA2)}}) / FP$$

$$D2a = (132 \times 5.400 \times 0,22) / 1$$

D2a = 156,82 kVA

5.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES

02 Motores 7,5CV (Espera Elevador) 17,30 kVA

01 Motor 5CV (Bomba de recalque) 6,02 kVA

02 Motores 3/4CV (Portões de entrada) 2,68 kVA

$$D3b = (8,65 \times 1,0) + (17,35 \times 0,5)$$

$$D3b = 17,33 \text{ kVA}$$

5.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR

5.4.1 Apartamentos

396 Ar Condicionado 7.100 BTU/h (1.100VA) 435.600VA

TOTAL 435.600VA

Fator de Demanda = 0,70

$$D4a = \sum (N^{\circ} \text{AR COND} \times \text{POT}_{\text{APARELHO}}) \times F_{\text{DEMANDA}}$$

$$D4a = (396 \times 1.100) \times 0,70$$

$$D4a = 304,92 \text{ kVA}$$

5.4.2 Serviço

01 Ar Condicionado 8.500 BTU/h (1.550VA) 1.550VA

Fator de Demanda = 1,00

$$D4b = \sum (N^{\circ} \text{AR COND} \times \text{POT}_{\text{APARELHO}}) \times F_{\text{DEMANDA}}$$

$$D4b = (1 \times 1.550) \times 1,00$$

$$D4b = 1.550 \text{ VA} = 1,55 \text{ kVA}$$

5.4.3 Total

$$D4 = 304,92 + 1,55$$

$$D4 = 306,47 \text{ kVA}$$

5.5 DEMANDA GERAL DO PAINEL DE MEDIÇÃO BLOCO (132 APTOS), 1 SERVIÇOS E ÁREAS CONDOMINIAIS

5.5.1 Demanda Dos Apartamentos

$D_{\text{APTOS}} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado}) \times \text{Coeficiente de simultaneidade}$

$$\text{Coeficiente de Simultaneidade} = 0,54$$

$$D_{\text{APTOS}} = D1a + D2a + D3a + D4a$$

$$D_{\text{APTOS}} = (31,04 + 156,82 + 0,0 + 304,92) \times 0,54$$

$$D_{\text{APTOS}} = 266,10 \text{ kVA}$$

5.5.2 Demanda Do Serviço

$D_{\text{SERVIÇO}} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado})$

$$D_{\text{SERVIÇO}} = D1b + D2b + D3b + D4b$$

$$D_{\text{SERVIÇO}} = (5,74 + 0 + 17,33 + 1,55)$$

$$D_{\text{SERVIÇO}} = 24,62 \text{ kVA}$$

5.5.1 Demanda Total

$$D = D_{\text{APTOS}} + D_{\text{SERVIÇO}}$$

$$D = 266,10 + 24,62$$

$$D = 290,72 \text{ kVA}$$

ALIMENTAÇÃO 2x4#120,0mm²/EPR ou XLPE 90°C 0,6/1kV

ALIMENTAÇÃO SERVIÇO 5#16,0mm²/750V

DISJUNTOR SERVIÇO 3x63A

6 CÁLCULO DA DEMANDA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO 1 BLOCO B

6.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL

$$D1 = [(A_{\text{APTO}} \times N^{\circ}_{\text{APTOS}}) + A_{\text{SERVIÇO}}] \times W/m^2 / FP$$

$$D1 = [(88 \times 46,78 + 44 \times 47,55) + 94,64 + 98,13 + 10 \times 94,64 + 45,75 + 45,75] \times 5 / 1]$$

$$D1a = 31,04 \text{ kVA (apartamentos)}$$

$$D1b = 6,15 \text{ kVA (serviço)}$$

$$D1 = 37,20 \text{ kVA}$$

6.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS

133 Chuveiros 5.400 W 718.200 W

Fator de Demanda = 0,22

$$D2a = (N^{\circ}_{\text{APARELHOS}} \times POT_{\text{APARELHO}} \times F_{\text{DEMANDA(TABELA2)}}) / FP$$

$$D2a = (132 \times 5.400 \times 0,22) + 5.400 \text{) /1}$$

$$D2a = 162,22 \text{ VA}$$

$$\mathbf{D2a = 162,22 \text{ kVA}}$$

6.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES

02 Motores 7,5CV (Espera Elevador)17,30 kVA

01 Motor 5CV (Bomba de Recalque) 6,02 kVA

01 Motor 1/2 CV (Piscina 1) 1,18 kVA

01 Motor 1CV (Piscina 2) 1,56 kVA

$$D3b = (8,65 \times 1,0 + 17,41 \times 0,5)$$

$$\mathbf{D3b = 17,36 \text{ kVA}}$$

6.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR

6.4.1 Apartamentos

396 Ar Condicionado 7.100 BTU/h (1.100VA) 435.600VA

TOTAL 435.600VA

Fator de Demanda = 0,70

$$D4a = \sum (N^{\circ}_{AR\ COND} \times POT_{APARELHO}) \times F_{DEMANDA}$$

$$D4a = (396 \times 1.100) \times 0,70$$

$$\mathbf{D4a = 304,92 \text{ kVA}}$$

6.4.2 Serviço

1 Ares Condicionados 21.000 BTU/h (3.080VA) 3.800VA

Fator de Demanda = 1,00

$$D_{4b} = \sum (N^{\circ}_{AR\ COND} \times POT_{APARELHO}) \times F_{DEMANDA}$$

$$D_{4b} = (1 \times 3.080) \times 1,00$$

$$D_{4b} = \mathbf{3,08\ kVA}$$

6.4.3 Total

$$D_4 = 304,92 + 3,08 = 308,00$$

6.5 DEMANDA GERAL DO PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO BLOCO B (132 APTOS), 1 SERVIÇOS E ÁREAS CONDOMINIAIS

6.5.1 Demanda Dos Apartamentos

$D_{APTOS} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado}) \times \text{Coeficiente de simultaneidade}$

$$\text{Coeficiente de Simultaneidade} = 0,54$$

$$D_{APTOS} = D_{1a} + D_{2a} + D_{3a} + D_{4a}$$

$$D_{APTOS} = (31,04 + 156,82 + 0,0 + 304,92) \times 0,54$$

$$D_{APTOS} = \mathbf{266,10\ kVA}$$

6.5.2 Demanda Do Serviço

$D_{SERVIÇO} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado})$

$$D_{SERVIÇO} = D1b + D2b + D3b + D4b$$

$$D_{SERVIÇO} = (6,15 + 0,0 + 17,36 + 3,08)$$

$$D_{SERVIÇO} = 26,59 \text{ kVA}$$

6.5.3 Demanda Total

$$D = D_{APTOS} + D_{SERVIÇO}$$

$$D = 266,10 + 26,59$$

$$D = 292,69 \text{ kVA}$$

ALIMENTAÇÃO 2x4#120,0mm²/EPR ou XLPE 90°C 0,6/1kV

ALIMENTAÇÃO SERVIÇO 5#16,0mm²/750V

DISJUNTOR SERVIÇO 3x63A

7 CÁLCULO DA DEMANDA TOTAL DO EMPREENDIMENTO

7.1 DEMANDA REFERENTE A ILUMINAÇÃO E TOMADAS DE USO GERAL

$$D1 = [(A_{APTO} \times N^{\circ}_{APTOS}) + A_{SERVIÇO}] \times W/m^2 / FP$$

$$D1 = [(176 \times 46,78 + 88 \times 47,55) + 2 \times 94,64 + 98,13 + 15,56 + 20 \times 45,75 + 4 \times 45,75] \times 5 / 1$$

$$D1a = 62,09 \text{ kVA (apartamentos)}$$

$$D1b = 11,89 \text{ kVA (serviço)}$$

$$D1 = 73,98 \text{ kVA}$$

7.2 DEMANDA REFERENTE A APARELHOS

7.2.1 Demanda Dos Apartamentos

$$265 \text{ Chuveiros } 5.400 \text{ W} \dots\dots\dots 1.431.000 \text{ W}$$

$$\text{Fator de Demanda} = 0,20$$

$$D2a = (N^{\circ} \text{ APARELHOS} \times \text{POT}_{\text{APARELHO}} \times F_{\text{DEMANDA(TABELA2)}}) / \text{FP}$$

$$D2a = (264 \times 5.400 \times 0,20) + 5.400 / 1$$

$$D2a = 290.520 \text{ VA}$$

$$D2a = 290,52 \text{ kVA}$$

7.3 DEMANDA REFERENTE A MOTORES

$$04 \text{ Motores } 7,5\text{CV (Espera Elevador)} \dots\dots\dots 34,6 \text{ kVA}$$

$$02 \text{ Motores } 5\text{CV (Bomba de Recalque)} \dots\dots\dots 12,04 \text{ kVA}$$

$$02 \text{ Motores } 3/4\text{CV (Portões de entrada)} \dots\dots\dots 2,68 \text{ kVA}$$

$$01 \text{ Motor } 1/2\text{CV (Piscina 1)} \dots\dots\dots 1,18 \text{ kVA}$$

$$01 \text{ Motor } 1\text{CV (Piscina 2)} \dots\dots\dots 1,56 \text{ kVA}$$

$$D3b = (8,65 \times 1,0 + 43,41 \times 0,5)$$

$$D3b = 30,36 \text{ kVA}$$

7.4 DEMANDA REFERENTE A CONDICIONADORES DE AR

7.4.1 Apartamentos

792 Ar Condicionado 7.100 BTU/h (1.100VA) 871.200VA

Fator de Demanda = 0,70

$$D_{4a} = \sum (N^{\circ}_{AR\ COND} \times POT_{APARELHO}) \times F_{DEMANDA}$$

$$D_{4a} = (792 \times 1.100) \times 0,70$$

$$D_{4a} = \mathbf{609,84\ kVA}$$

7.4.2 Serviço

1 Ar Condicionado 8.500 BTU/h (1.550VA) 1.550VA

1 Ar Condicionados 21.000 BTU/h (3.080VA) 3.080VA

Fator de Demanda = 1,00

$$D_{4b} = \sum (N^{\circ}_{AR\ COND} \times POT_{APARELHO}) \times F_{DEMANDA}$$

$$D_{4b} = (1 \times 1.550 + 1 \times 3.080) \times 1,00$$

$$D_{4b} = \mathbf{4,63\ kVA}$$

7.4.3 Demanda Total

$$D_4 = \mathbf{609,84 + 4,63 = 614,47\ kVA}$$

7.5 DEMANDA GERAL DO CONDOMÍNIO

7.5.1 Demanda Dos Apartamentos

$D_{\text{APTOS}} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado}) \times \text{Coeficiente de simultaneidade}$

Coeficiente de Simultaneidade = 0,50

$D_{\text{APTOS}} = (62,09 + 285,12 + 0,0 + 609,84) \times 0,50$

$D_{\text{APTOS}} = \mathbf{478,52 \text{ kVA}}$

7.5.2 Demanda Do Serviço

$D_{\text{SERVIÇO}} = (\text{Demanda de iluminação e tomadas} + \text{Demanda de aparelhos} + \text{Demanda de motores} + \text{Demanda Ar Condicionado})$

$D_{\text{SERVIÇO}} = D1b + D2b + D3b + D4b$

$D_{\text{SERVIÇO}} = (11,89 + 0,0 + 30,36 + 4,63)$

$D_{\text{SERVIÇO}} = \mathbf{46,88 \text{ kVA}}$

7.5.3 Demanda Total

$D = D_{\text{APTOS}} + D_{\text{SERVIÇO}}$

$D = 603,26 + 52,28$

$D = \mathbf{525,40 \text{ kVA}}$

ANEXO C – QUEDA DE TENSÃO

1 QUEDA DE TENSÃO

A seguir serão apresentados os valores obtidos para a queda de tensão em termos percentuais dos painéis de cada bloco e a metodologia utilizada para sua obtenção. Para facilitar a apresentação dos resultados as quedas de tensão foram divididas em dois segmentos: até o barramento da caixa de distribuição (calculada com base na demanda da caixa de distribuição) e até o barramento do painel de medição (calculada com base no disjuntor utilizado no painel de medição).

1.1 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO ATÉ O BARRAMENTO DA CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO

A fórmula a seguir foi obtida no livro Instalações Elétricas de Hélio Creder e Luiz Sebastião Costa – 16^a edição, realizando a consideração de fator de potência igual a 1,0.

$$e(\%) = \sqrt{3} \times \rho \times \frac{1}{s \times V_{F-F}^2} \times D \times l \quad (1)$$

Sendo:

ρ : resistividade do cobre $\frac{1}{58} \frac{\text{ohms} \times \text{mm}^2}{\text{m}^2}$;

s: área de cobre do condutor fase em mm²;

V: tensão fase-fase em V;

D: demanda em VA;

l: distância em m.

Foram utilizados os valores da demanda de cada uma das caixas de distribuição e a distância foi auferida em planta considerando descidas, subidas e sobras de cabo.

1.2 CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO ATÉ O BARRAMENTO DO PAINEL DE MEDIÇÃO

A fórmula utilizada a seguir foi obtida com auxílio do livro Instalações Elétricas de Hélio Creder e Luiz Sebastião Costa – 16ª edição, realizando a consideração de fator de potência igual a 1,0 e substituindo na equação apresentada em 15.1 a seguinte equação:

$$i = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_{F-F}} \quad (2)$$

Sendo:

i: corrente nominal do circuito trifásico.

Que pode ser trabalhada para:

$$P = i \times \sqrt{3} \times V_{F-F} \quad (3)$$

Então podemos substituir a Equação acima(3) na Equação (1) resultando em:

$$e(\%) = 3 \times \rho \times \frac{1}{S \times V_{F-F}} \times i \times l \quad (4)$$

Para determinar a queda de tensão percentual utilizando a Equação (4) necessitamos da corrente do circuito, neste caso utilizaremos a corrente nominal do disjuntor do painel de medição.

A distância foi auferida em planta considerando descidas, subidas e sobras de cabo.

1.3 RESULTADOS

Na tabela a seguir são apresentados os valores de queda de tensão para cada um dos painéis de medição do condomínio.

Tabela 1 – Queda de tensão para cada um dos painéis de medição

| Montante | Jusante | L (m) | D (kVA) | Disj. (A) | Cabo (mm ²) | Cond. p/ Fase | ΔE (%) | ΣΔE (%) |
|--------------------------|-------------------|-------|---------|-----------|-------------------------|---------------|--------|---------|
| BLOCO A | | | | | | | | |
| Transformador 2 | Caixa de Dist. A1 | 27,1 | 290,72 | SD | 120 | 2 | 0,64 | 0,64 |
| Caixa de Dist. A1 | PM1A | 4,5 | 100,35 | 3x150 | 70 | 1 | 0,13 | 0,77 |
| Caixa de Dist. A1 | PM2A | 14,5 | 100,35 | 3x175 | 95 | 1 | 0,35 | 0,99 |
| Caixa de Dist. A1 | Caixa de Dist. A2 | 63,25 | 169,86 | 3x350 | 95 | 2 | 1,53 | 2,16 |
| Caixa de Dist. A2 | PM3A | 4,5 | 100,35 | 3x150 | 70 | 1 | 0,13 | 2,29 |
| Caixa de Dist. A2 | PM4A | 14,5 | 100,35 | 3x175 | 95 | 1 | 0,35 | 2,51 |
| PM4A | Apto 1102A | 63,1 | 12,5 | 1x63 | 16 | 1 | 3,67 | 6,18 |
| Apto 1102A | Chuveiro | 8 | 5,4 | 1x32 | 6 | 1 | 0,55 | 6,73 |
| Apto 1102A | Ar Condicionado | 10 | 1,55 | 1x20 | 2,5 | 1 | 0,36 | 6,54 |
| Caixa de Dist. A1 | CD Serviço A | 34 | 35 | 3x63 | 16 | 1 | 1,71 | 2,35 |
| CD Serviço A | CD Portaria | 69,5 | 10 | 3x40 | 10 | 1 | 3,49 | 5,84 |
| BLOCO B | | | | | | | | |
| Transformador 1 | Caixa de Dist. B1 | 32,5 | 279,95 | SD | 120 | 2 | 0,74 | 0,74 |
| Caixa de Dist. B1 | PM1B | 4,5 | 100,35 | 3x150 | 70 | 1 | 0,13 | 0,87 |
| Caixa de Dist. B1 | PM2B | 14,5 | 100,35 | 3x175 | 95 | 1 | 0,35 | 1,09 |
| Caixa de Dist. B1 | Caixa de Dist. B2 | 63,25 | 169,86 | 3x350 | 95 | 2 | 1,53 | 2,26 |
| Caixa de Dist. B2 | PM3B | 4,5 | 100,35 | 3x150 | 70 | 1 | 0,13 | 2,39 |
| Caixa de Dist. B2 | PM4B | 14,5 | 100,35 | 3x175 | 95 | 1 | 0,35 | 2,61 |
| PM4B | Apto 1102B | 63,1 | 12,5 | 1x63 | 16 | 1 | 3,67 | 6,28 |
| Apto 1102B | Chuveiro | 8 | 5,4 | 1x32 | 6 | 1 | 0,55 | 6,83 |
| Apto 1102B | Ar Condicionado | 10 | 1,55 | 1x20 | 2,5 | 1 | 0,36 | 6,64 |
| Caixa de Dist. B1 | CD Serviço B | 34 | 42 | 3x63 | 16 | 1 | 1,71 | 2,45 |
| CD Serviço B | CD Salão | 79 | 15 | 3x40 | 10 | 1 | 2,25 | 4,71 |
| CD Salão | Piscina | 23 | 3 | 1x20 | 6 | 1 | 0,98 | 5,69 |

ANEXO D – CÁLCULO DA OCUPAÇÃO DOS ELETRODUTOS

- 4 cabos de 120mm² e eletroduto aço-carbono Ø4”:

$$\text{Ocupação (\%)} = \frac{4x(\pi \cdot 19,7^2/4)}{\pi \cdot 87,6^2/4} \times 100\% = 20,23\% < 40\%$$