**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**

**Obra:** Projeto de Instalações Elétricas

**Local**: Rua , Bairro –Cidade/Estado

**Proprietário:**

**Projetista:**

**Registro CONFEA/CREA:**

Maio de 2023

**ÍNDICE**

[MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO 2](#_heading=h.gjdgxs)

[1.](#_heading=h.30j0zll) OBJETIVO E LOCALIZAÇÃO 2

[2.](#_heading=h.1fob9te) RESUMO DE CARGAS DA UNIDADE CONSUMIDORA 2

[3.](#_heading=h.2et92p0) CÁLCULO DA DEMANDA 2

[4.](#_heading=h.3dy6vkm) OPÇÃO TARIFÁRIA 3

[5.](#_heading=h.1t3h5sf) PREVISÃO DA LIGAÇÃO 4

[5.1](#_heading=h.1pxezwc) MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 4

[5.2](#_heading=h.2s8eyo1) ALIMENTADORES 4

[5.3](#_heading=h.17dp8vu) DIMENSIONAMENTO DOS ELETRODUTOS 5

[5.4](#_heading=h.3rdcrjn) PROTEÇÃO DOS CIRCUITOS 6

[5.5](#_heading=h.26in1rg) ATERRAMENTO 6

[5.6](#_heading=h.lnxbz9) POSTES 7

[6.](#_heading=h.35nkun2) ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS 7

[6.1](#_heading=h.1ksv4uv) CAIXAS PARA EQUIPAMENTO DE MEDIÇÃO E/OU PROTEÇÃO 7

[6.2](#_heading=h.44sinio) ELETRODUTOS 7

[6.3](#_heading=h.2jxsxqh) CONDUTORES 7

[6.4](#_heading=h.z337ya) HASTES DE ATERRAMENTO 7

[6.5](#_heading=h.3j2qqm3) POSTES 8

[7.](#_heading=h.1y810tw) MÉTODOS EXECUTIVOS 8

[7.1](#_heading=h.4i7ojhp) ATERRAMENTO 8

[7.2](#_heading=h.49x2ik5) LIGAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS 9

[7.3](#_heading=h.1ci93xb) INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS 10

[7.4](#_heading=h.3whwml4) TOMADAS CONVENCIONAIS E INTERRUPTORES 11

[7.5](#_heading=h.2bn6wsx) CONDUTORES 12

[7.6](#_heading=h.qsh70q) CAIXAS DE PASSAGEM 12

[8.](#_heading=h.3as4poj) LISTA DE MATERIAL 14

1. **DOCUMENTAÇÃO DA INSTALAÇÃO**

O projeto elétrico desta unidade deve ser executado a partir deste memorial, junto com seus anexos. O referido projeto contém:

a) plantas;

b) esquemas unifilares;

c) detalhes de montagem;

d) memorial descritivo da instalação;

e) especificação dos componentes (descrição, características nominais e normas que devem atender);

f) parâmetros de projeto (correntes de curto-circuito, queda de tensão, fatores de demanda considerados, temperatura ambiente etc.).

1. **OBJETIVO**

Este memorial descritivo, atendendo a norma NDU 001 da concessionária de serviços elétricos ENERGISA e norma NBR 5410:2004 da ABNT, apresenta as diretrizes, metodologia de cálculo, dimensionamento e especificação técnica dos componentes elétricos que compõem as instalações elétricas de uma unidade residencial, com alimentação em tensão secundária 380/220 V, conforme detalhes arquitetônicos apresentados no Anexo A, seguintes características:

* Número de cômodos: 9
* Número de pavimentos: 1
* Área útil: 374,1 m²

1. **LOCALIZAÇÃO**

A unidade será construída na Rua…

1. **PREVISÃO DE CARGA**

O dimensionamento da potência dos pontos de iluminação e tomadas de uso geral foi obtido tomando-se como referência os itens 9.5.2.1 Iluminação e 9.5.2.2 Pontos de tomada. O dimensionamento das tomadas de uso específico foi obtido tomando-se como referência o item 4.2.1.2.3 Pontos de tomada.

**Tabela 1: Memória de cálculo – Iluminação.**

Observação: A tabela abaixo apresenta um exemplo de apresentação da memória de cálculo, não estando as cargas associada ao restante do projeto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dependência** | **Área (m²)** | **POTÊNCIA** | |
| **Composição (VA)** | **Total (VA)** |
|  |  |  |  |
| Cozinha | 28,9221 | 6 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 0,05 | 400 VA |
| 100 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 |
| Cozinha | 10,55 | 6 + 4 + 0,55 | 160 VA |
| 100 + 60 |
| Copa | 8,55 | 6 + 2,55 | 100 VA |
| 100 |
| Quarto 1 | 7,50 | 6 + 1,569 | 100 VA |
| 100 |
| Quarto 2 | 19,85 | 6 + 4 + 4 + 4 + 1,85 | 280 VA |
| 100 + 60 + 60 + 60 |
| Área de Serviço | 7,70 | 6 + 1,74 | 100 VA |
| 100 |
| Banheiro 1 | 4,95 | 4,9875 | 100 VA |
| 100 |
| Banheiro 2 | 4,85 | 4,845 | 100 VA |
| 100 |
| Hall 1 | 8,51 | 6 + 2,591 | 100 VA |
| 100 |
| **CARGA DE ILUMINAÇÃO DO APARTAMENTO** | | | **1.440** |

Nota: Condições mínimas:

* Para cada 6 m² = 100 VA; cada 4 m² = 60 VA;
* Para áreas inferiores a 6 m² = 100 VA

**Tabela 2: Memória de cálculo – TUG’s.**

Observação: A tabela abaixo apresenta um exemplo de apresentação da memória de cálculo, não estando as cargas associadas ao restante do projeto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dependência** | **Perímetro (m)** | **POTÊNCIA** | |
| **Composição (VA)** | **Total (VA)** |
| Sala | 22,0 | 5 + 5 + 5 + 5 + 2 | 5 x 100 VA |
| 100 + 100 + 100+ 100 + 100 |
| Cozinha | 16,0 | 3,5 + 3,5 + 3,5 + 3,5 + 2 | 2 x 100 VA  3 x 600VA |
| 600 + 600 + 600+ 100 + 100 |
| Copa | 11,7 | 3,5 + 3,5 + 3,5 + 1,2 | 3 x 600 VA  1 x 100 VA |
| 600 + 600 + 600 + 100 |
| Quarto 1 | 11,0 | 5 + 5 + 1 | 3 x 100 VA |
| 100 + 100 + 100 |
| Quarto 2 | 17,6 | 5 + 5 + 5 + 2,6 | 4 x 100 VA |
| 100 + 100 + 100+ 100 |
| Área de Serviço | 12,2 | 5 + 5 + 2,2 | 3 x 600 VA |
| 600 + 600 + 600 |
| Banheiro 1 | 9,2 | 600 | 1 x 600 VA |
| Banheiro 2 | 9,1 | 600 | 1 x 600VA |
| Hall 1 | 10,22 | 5 + 5 + 0,22 | 3 x 100 VA |
| 100 + 100 + 100 |
| **CARGA DE TUG’S DO APARTAMENTO** | | | **8.400** |

Nota: Condições mínimas:

* Na cozinha, copas e área de serviço foi previsto um ponto de tomada de corrente para cada 3,5 m, ou fração, de perímetro, sendo 600 VA para as 3 primeiras e 100 VA para as demais;
* Nos banheiros foi previsto um ponto de tomada de 600 VA, próximo ao lavatório;

Nas demais dependências foi previsto um ponto de tomada de corrente de 100 VA para cada 5,0 m, ou fração, de perímetro.

**Tabela 3: Distribuição – TUE’s.**

Observação: A tabela abaixo apresenta um exemplo de apresentação da memória de cálculo, não estando as cargas associada ao restante do projeto.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dependência** | **Finalidade da carga** | **Potência (VA)** |
| Cozinha 1 | Torneira | 7.000 |
| Quarto 1 | Ar condicionado | 1.200 |
| Quarto 2 | Ar condicionado | 1.200 |
| Banheiro 1 | Chuveiro | 6.500 |
| Banheiro 2 | Chuveiro | 6.500 |

Nota: Condições mínimas:

* Na cozinha foi prevista a instalação de uma tomada torneira elétrica de 7.000 W, acima da bancada da pia;
* Nos banheiros foi previsto a instalação de uma tomada para chuveiro elétrico de 6.500 W;
* Nos quartos foi prevista a instalação de uma tomada para ar condicionado de 1.200 VA (https://www.frigelar.com.br/calculadora).

1. **RESUMO DE CARGAS DA UNIDADE CONSUMIDORA**

As cargas dimensionadas para a unidade consumidora estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Quadro de Cargas – Unidade Tipo**

|  |  |
| --- | --- |
| **Circuito** | **Descrição da carga** |
| 1 | x TUG’s de 100 VA, cada |
| y pontos de iluminação compreendendo uma potência total de 1.220 VA |
| z luminárias para uma lâmpada de 100 VA |
| 2 | xx TUE’s de xxx VA |
|  |  |

A Tabela 2 apresenta o quadro de cargas tipo de cada uma das unidades.

**Tabela 2: Quadro de Cargas da unidade.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Circ** | **Carga** | **Tensão (V)** | **Potência (VA)** | **FP** | **Potência (W)** | **Corrente (A)** | **Seção (mm²)** | **Proteção**  **In (A)** | **Fase**  **A-B-C** |
| 1 | Ilum | 220 | 720 | 0,92 | 662,40 | 3,27 | 1,5 | 6 | A |
| 2 | Ilum | 220 | 900 | 0,92 | 828,00 | 4,09 | 1,5 | 6 | B |
| 3 | TUG’s | 220 | 2.000 | 0,80 | 1.600,00 | 9,09 | 2,5 | 10 | C |
| 4 | TUG’s | 220 | 1.200 | 0,80 | 960,00 | 5,45 | 2,5 | 6 | B |
| 5 | TUG’s | 220 | 1.400 | 0,80 | 1.120,00 | 6,36 | 2,5 | 10 | B |
| 6 | TUG’s | 220 | 1.100 | 0,80 | 880,00 | 5,00 | 2,5 | 6 | C |
| 7 | TUE | 220 | 6.500 | 1,00 | 6.500,00 | 29,55 | 4,0 | 32 | A |
| 8 | TUE | 220 | 6.500 | 1,00 | 6.500,00 | 29,55 | 4,0 | 32 | B |
| 9 | TUE | 220 | 6.500 | 1,00 | 6.500,00 | 29,55 | 4,0 | 32 | C |
| 10 | TUE | 220 | 1.000 | 0,92 | 920,00 | 4,55 | 2,5 | 6 | A |
| 11 | TUE | 220 | 1.100 | 0,92 | 1.012,00 | 5,00 | 2,5 | 6 | B |
| 12 | TUE | 220 | 1.000 | 0,92 | 920,00 | 4,55 | 2,5 | 6 | C |
| 13 | TUE | 220 | 5.500 | 1,00 | 5.500,00 | 25,00 | 4,0 | 25 | A |

1. **CÁLCULO DA DEMANDA**

A demanda da unidade será determinada de acordo com o levantamento de cargas e respectivo fator de demanda dos circuitos de baixa tensão, conforme diretrizes apresentadas na ABNT NBR 5410:2004 e NDU 001 - Revisão 6.1 - Setembro/2019.

A demanda da unidade será de 5,81 kW, conforme cálculo abaixo:

A demanda da unidade será de 7,10 kVA, conforme cálculo abaixo:

1. **Dimensionamento dos alimentadores**

Justificativa da solução adotada no dimensionamento dos alimentadores (critérios de dimensionamento dos condutores).

Inserir tabela de dimensionamento dos condutores do ramal de entrada e dos circuitos internos (aplicando os 5 métodos, conforme item 6.2.6.1.2:

* Seções mínimas (C1);
* Capacidade de condução de corrente (C2);
* Queda de tensão (C3);
* Proteção contra sobrecargas (C4);
* Proteção contra curtos-circuitos (C5).

Os condutores do circuito de alimentação da unidade consumidora foram dimensionados conforme a TABELA 17 - Dimensionamento das categorias de atendimento - 380/220 V, da NDU 001, versão 6.3 da Energisa.

Os condutores dos circuitos terminais da unidade foram dimensionados pela maior seção obtida dentre os critérios estabelecidos na ABNT NBR 5410, sendo eles:

* C1 - Critério da seção mínima;
* C2 - Critério da capacidade de condução de corrente;
* C3 - Critério da queda de tensão;
* C4 - Critério da proteção contra sobrecargas;
* C5 - Critério da proteção contra curto-circuitos.

**Tabela 7: Quadro resumo de dimensionamento dos condutores.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Circ | Carga | C1 () | C2 () | C3 () | C4 () | C5 () | Seção () |
| 1 | Ilum |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Ilum |  |  |  |  |  |  |
| 3 | TUG’s |  |  |  |  |  |  |
| 4 | TUG’s |  |  |  |  |  |  |
| 5 | TUG’s |  |  |  |  |  |  |
| 6 | TUG’s |  |  |  |  |  |  |
| 7 | TUE |  |  |  |  |  |  |
| 8 | TUE |  |  |  |  |  |  |
| 9 | TUE |  |  |  |  |  |  |
| 10 | TUE |  |  |  |  |  |  |
| 11 | TUE |  |  |  |  |  |  |
| 12 | TUE |  |  |  |  |  |  |
| 13 | TUE |  |  |  |  |  |  |
| 14 | TUE |  |  |  |  |  |  |

1. **OPÇÃO TARIFÁRIA**

Com base na demanda e consumo previstos para a unidade, o fornecimento de energia elétrica para a residência se dará em **Baixa Tensão Trifásica, Tipo T, Categoria T2**, a 4 fios (3 fases + neutro), nas tensões de 380/220 V.

Conforme Tabela 17 e 18 da NDU 001, as características dos materiais que compõem o padrão de medição para cada unidade consumidora são:

* Demanda de 24.588,432W;
* Proteção da medição disjuntor termomagnético tripolar de 50A;
* Ramal de ligação: 3x1x16+16 (cabos de alumínio multiplex – EPR 1 kV);
* Ramal de entrada: : 3#10(10) (cabos de cobre – EPR 1 kV);
* Aterramento: 10 (Cobre nu);
* Eletroduto de aço galvanizado: Ø32 mm;
* Malha de aterramento composto de três hastes de aterramento Ø16 x 2.400 mm – 254 μm;
* Poste em tubo de aço galvanizado 90 daN;
* Pontalete de 50mm.

1. **PREVISÃO DE LIGAÇÃO**

Está previsto para o mês de novembro de 2023 a ligação das instalações elétricas das unidades consumidoras ao sistema de energia elétrica da Energisa. Contudo, a critério da ENERGISA, a conexão das redes elétricas de média e baixa tensão podem ser concluídas e energizadas em data anterior.

1. **Medição de energia elétrica**

A medição será feita em baixa tensão. Os medidores de energia elétrica junto com o disjuntor geral serão instalados em caixas de medição polifásica em noryl-policarbonato, conforme padrão ENERGISA.

1. **Dimensionamento dos eletrodutos**

O eletroduto que acomodará os cabos do circuito de entrada na caixa de derivação será de PVC Ø32mm. As características básicas de todos os eletrodutos devem obedecer às normas da Energisa. O diâmetro dos eletrodutos foi obtido a partir das Tabelas 17 e 18 da NDU 001, para acomodar 4 (quatro) cabos de cobre 10 mm2 .

Os eletrodutos das instalações internas foram obtidos conforme determina o item da ABNT NBR 5410 no tocante a taxa de ocupação do eletroduto, dada pelo quociente entre a soma das áreas das seções transversais dos condutores previstos, calculadas com base no diâmetro externo, e a área útil da seção transversal do eletroduto, conforme apresentado a seguir:

* 53% no caso de um condutor;
* 31% no caso de dois condutores;
* 40% no caso de três ou mais condutores.

1. **Proteção dos circuitos**

No quadro de medição será instalado um disjuntor termomagnético tripolar, com corrente nominal de 50 A. A corrente nominal do disjuntor foi dimensionada de acordo com a Tabela 17 da NDU 001, com tensão de saída de 220/380V. O disjuntor utilizado deverá ser dotado de proteção contra curto-circuito, com capacidade de ruptura de 5 kA, conforme item 11.1 da NDU 001.

Os dispositivos de proteção dos circuitos internos (disjuntores) foram obtidos em função dos critérios da ABNT NBR 5410, sendo eles:

* Sobrecarga;
* Curto-circuito;

1. **Aterramento**

Ao lado do quadro de medição de energia elétrica será instalada uma malha de aterramento com 01 (uma) haste, sendo utilizadas haste de terra de aço, com revestimento em cobre, tamanho 16 x 2.400 mm, de alta camada, 254 µm e cabo de cobre nu de 10 mm², para aterramento do neutro da instalação, conforme detalhes do sistema de aterramento.

Adicionalmente, será instalada uma malha de aterramento com 03 (três) haste, sendo utilizadas haste de terra de aço, com revestimento em cobre, tamanho 16 x 2.400 mm, de alta camada, 254 µm e cabo de cobre nu de 25 mm², para aterramento do grupo gerador, conforme detalhes do sistema de aterramento.

O aterramento das tomadas será formado por cabo de cobre isolado, classe 4, formação 7 fios, normas NBR NM280 e NBR 6524, sendo no mínimo 2,5 mm² para o circuito de tomadas e 1,5 mm² para os circuitos de iluminação.

1. **Postes**

No local da medição será implantado um poste duplo T de 7 metros, com esforço mínimo de 150 daN, no qual será instalado um gancho olhal para fixação do ramal de ligação.

1. **LISTA DE MATERIAIS**

**Tabela 8: Lista de materiais**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| item | Material |  | Quant. |
| 1 | DPS Classe I, Tensão máxima de operação contínua (Uc) = 275 V - AC; Corrente de impulso 10/350µs = 12,5 kA; Up < 1,3 kV. | pç | 3 |
| 2 | DPS Classe II, Tensão máxima de operação contínua (Uc) = 275 V - AC; Corrente de descarga nominal 8/20µs = 30 kA; Corrente de descarga máxima 8/20µs = 60 kA; Up < 1,3 kV. | pç | 4 |
| 3 | Disjuntor termomagnético, monopolar, NBR NM 60898, Icn = 3 kA - In = 10 A | pç | 8 |
| 4 | Disjuntor termomagnético, monopolar, NBR NM 60898, Icn = 3 kA - In = 13 A | pç | 2 |
| 5 | Disjuntor termomagnético, monopolar, NBR NM 60898, Icn = 3 kA - In = 32 A | pç | 4 |
| 6 | Interruptor conjugado com uma tomada 2P+T - 10 A / 250 V | pç | 0 |
| 7 | Tomada de corrente 2P+T - 10 A / 250 V, incluindo suporte e placa | pç | 48 |
| 8 | Tomada de corrente 2P+T - 30 A / 250 V, incluindo suporte e placa | pç | 4 |
| 9 | Interruptor simples (1 módulo), 10 A/250 V, incluindo suporte e placa | pç | 5 |
| 10 | Interruptor simples (2 módulos), 10 A/250 V, incluindo suporte e placa | pç | 6 |
| 11 | Eletroduto flexível corrugado reforçado, PVC, dn 20 mm | m | 190 |
| 12 | Eletroduto flexível corrugado reforçado, PVC, dn 25 mm | m | 50 |
| 13 | Eletroduto flexível corrugado reforçado, PVC, dn 32 mm | m | 15 |
| 14 | Interruptor paralelo (1 módulo), 10 A/250 V, incluindo suporte e placa | pç | 2 |
| 15 | Interruptor paralelo (2 módulo), 10 A/250 V, incluindo suporte e placa | pç | 4 |
| 16 | Interruptor intermediário (1 módulo), 10 A/250 V, incluindo suporte e placa | pç | 0 |
| 17 | Cabo de cobre 2,5 mm² - PVC - 750 kV - Verde - Classe 4 | m | 310 |
| 18 | Cabo de cobre 2,5 mm² - PVC - 750 kV - Vermelho- Classe 4 | m | 310 |
| 19 | Cabo de cobre 2,5 mm² - PVC - 750 kV - Azul - Classe 4 | m | 310 |
| 20 | Cabo de cobre 2,5 mm² - PVC - 750 kV - Preto - Classe 4 | m | 0 |
| 21 | Cabo de cobre 1,5 mm² - EPR - 750 kV - Vermelho - Classe 4 | m | 160 |
| 22 | Cabo de cobre 1,5 mm² - EPR - 750 kV - Azul- Classe 4 | m | 80 |
| 23 | Cabo de cobre 1,5 mm² - EPR - 750 kV - Preto - Classe 4 | m | 375 |
| 24 | Cabo de cobre 10 mm² - EPR - 0,6/1 kV - Verde - Classe 4 | m | 46 |
| 23 | Cabo de cobre 10 mm² - EPR - 0,6/1 kV - Vermelho- Classe 4 | m | 100 |
| 24 | Cabo de cobre 10 mm² - EPR - 0,6/1 kV - Azul- Classe 4 | m | 46 |
| 25 | Cabo de cobre nu, classe 4, seção 10 mm² | m | 11 |
| 26 | Caixa de inspeção de aterramento em alvenaria 0,2x0,2x0,20m | pç | 3 |
| 27 | Centro de distribuição para embutir, em chapa de aço galvanizada, capacidade para 33 disjuntores DIN, kit barramento 63 A | pç | 1 |
| 28 | Caixa de PVC 4x4" | pç | 6 |
| 29 | Caixa de PVC octogonal 4x4" | pç | 17 |

Vale destacar, que foi considerado a mais um reajuste de 10% em relação ao valor projetado com relação aos eletrodutos e condutores.