

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA: DEPARTAMENTO DE POLÍCIA OSTENSIVA - DPO

ENDEREÇO: Estrada União e Indústria, S/N, Centro

COMENDADOR LEVY GASPARIAN

2022

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. TIPO DE FORNECIMENTO	3
3. ENTRADA DE ENERGIA	3
4. MEDIÇÃO	3
5. ATERRAMENTO	3
6. CONDUTORES.....	3
6.1. DIMENSIONAMENTO DE CABOS.....	4
7. CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO	6
8. ELETRODUTOS	6
9. ILUMINAÇÃO.....	6
10. TOMADAS.....	6
11. EXECUÇÃO DE SERVIÇOS	7
12. CÁLCULO DE DEMANDA.....	8
13. POSIÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO.....	8

1. INTRODUÇÃO

Esse projeto apresenta a instalação elétrica, do local onde funcionará o projeto DPO (departamento de polícia ostensiva), elaborado de acordo com a Norma Brasileira para instalações elétricas de baixa tensão ABNT NBR 5410:2004 e com a Regulamentação para Fornecimento de Energia Elétrica a consumidores em Baixa Tensão da Light, edição 2022.

2. TIPO DE FORNECIMENTO

De acordo com a carga instalada calculada, a demanda igual ou acima à 15kVA conforme o Recon-BT da Light, o fornecimento será da categoria T-3, trifásico (2 condutores fase, 1 condutor neutro).

3. ENTRADA DE ENERGIA

A instalação será ligada a rede pública através de um ramal de ligação aéreo do poste da concessionária até o poste particular, este ramal utilizará cabo flexível com seção de 16 mm² nos condutores fase e de 16 mm² no condutor neutro. O ramal de entrada, ou seja, do topo do poste particular até a entrada do medidor, será feito com condutores de cobre de seção de 16 mm². Da medição até o centro de distribuição será executado um ramal de alimentação subterrâneo/embutido em alvenaria com condutores de cobre com seção de 10 mm², embutidos em um eletroduto de PVC com 31,75 mm de diâmetro (1.1/4 pol.). A tensão de alimentação será de 127/220 V.

4. MEDIÇÃO

O medidor de energia será instalado na caixa do medidor, de acordo com o documento Recon-BT da Light. Neste mesmo local, será instalado um disjuntor Tripolar de 63A, para proteger os condutores do ramal de alimentação.

5. ATERRAMENTO

Junto ao medidor será executado um aterramento constituído por uma haste de 5/8" de diâmetro com 2,40 m de comprimento. Nesta haste será ligado o condutor de proteção à terra "PE", de cor verde, com seção de 16 mm², este condutor será conectado ao quadro de distribuição. A partir do centro de distribuição todos circuitos terminais de tomadas serão servidos pelo mesmo condutor de proteção à terra "PE" com seção de 2,5 mm².

6. CONDUTORES

Todos os condutores foram calculados obedecendo aos critérios exigidos pela ABNT NBR 5410:2004, prevalecendo sempre o critério que apresentasse maior seção. As cores dos condutores devem ser as seguintes/;

- Condutor neutro: azul;
- Condutor de proteção: verde;
- Condutor fase: vermelho, preto, marrom;
- Condutor retorno: amarelo.

Serão fios de cobre com isolamento em PVC 70°C de 3kVA com seção indicada no quadro de cargas.

Os condutores só devem ser passados depois de completada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A passagem só deve ser iniciada após a tubulação estar perfeitamente limpa e seca.

6.1. DIMENSIONAMENTO DE CABOS

- **Quanto a seção mínima determinada pela norma NBR 5410**

Para realizar o dimensionamento dos cabos, inicialmente encontra-se a seção de todas as fases, usando tais valores como base para encontrar as seções dos condutores neutros e dos cabos protetores. De acordo com a tabela 47 da NBR 5410, é estabelecido uma seção mínima para circuitos de iluminação, 1,5 mm², e para circuitos de força, 2,5 mm².

- **Quanto a capacidade de condução de corrente**

Primeiramente, calculou-se as correntes de projeto I_B , por meio da seguinte equação:

$$I_B = \frac{S}{U}$$

Para encontrar a capacidade de condução de corrente, determinou-se a linha elétrica utilizada na residência, sendo esta, instalada através do método 7, caracterizada por condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto de seção circular embutido em alvenaria, segundo a tabela 33 da NBR 5410. Será utilizado PVC para a isolamento, comumente atribuído em instalações residenciais, pois estas dificilmente atingem valores próximos a temperatura máxima permitida (tabela 35 da NBR 5410).

A corrente corrigida foi calculada a partir da equação:

$$I_c = \frac{I_B}{F_{CT} \times F_{CA}}$$

Sendo F_{CT} e F_{CA} fatores de correção em relação a temperatura e o agrupamento dos condutores, definidos por meio das tabelas 42 e 40, da NBR 5410, respectivamente. A partir dos valores I_c determinados, determinou-se as I_z , ou seja, as seções dos condutores por capacidade de condução de corrente, utilizando-se a tabela 36 da NBR 5410. Os valores de I_z adotados foram os mais próximos do valor de I_c anteriormente encontrado, porém como existe limite mínimo para a seção dos cabos, I_z foi corrigido, indicando as correntes referentes às seções mínimas dos cabos, 24A para 2,5mm².

- **Coordenação com a proteção**

De acordo com o item 5.3.4.1 da NBR 5410, a condição de proteção a seguir deve ser satisfeita:

$$I_B < I_N < I_z$$

Sendo I_N um dos valores nominais de corrente determinados pela NBR 60898, indicados abaixo:

6 – 8 – 10 – 13 – 16 – 20 – 25 – 32 – 40 – 50 – 63 – 80 – 100 – 125

Verificando esse método de dimensionamento, obteve-se as seções finais dos condutores fase dos circuitos, sendo 2,5 mm² para uso geral, salvo os ar-condicionado, as quais possuem 4 mm² e ar-condicionado 10 mm².

- **Quanto a queda de tensão**

Para realizar a verificação da queda de tensão presente em cada elemento da planta de instalações, primeiramente, foram definidas as distâncias entre o quadro de distribuições e pontos carregados da residência.

As quedas presentes em cada circuito foram calculadas por meio das seguintes fórmulas:

$$S = \frac{2 \times \rho \times P \times I}{dU \times 127^2} \text{ (circuitos monofásicos)}$$

$$S = \frac{2 \times \rho \times P \times I}{dU \times 220^2} \text{ (circuitos bifásicos)}$$

$$S = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times P \times I}{dU \times 220^2} \text{ (circuitos trifásicos)}$$

Sendo ρ a resistividade do material que constitui o condutor, no caso deste projeto, o material utilizado é o cobre, cujo $\rho = (1/58)$.

Utilizando a fórmula para circuitos monofásicos (iluminação e tomadas de uso geral), as quedas foram calculadas de tal forma que P = potência total do circuito, I = distância do quadro de distribuição até a primeira ramificação. Dali em diante, considerou-se apenas a potência total de cada ramificação, e suas respectivas distâncias, até os interruptores (iluminação), e tomadas. Em alguns circuitos, houve ocorrência de mais de uma ramificação, sendo repetido o processo descrito. Para as tomadas de uso específico, foi utilizada a fórmula de circuitos bifásicos, e para os cabos entre os quadros de medição e distribuição (circuito 0), foi utilizada a fórmula para circuitos trifásicos.

Após terminados os cálculos, utilizando na fórmula todos os valores de seção já definidos, nenhum circuito ultrapassou os 4% de queda permitidos pela norma NBR 5410, sendo mantidas, então, as seções definidas pela coordenação com a proteção.

Tendo esses resultados, foi possível realizar o dimensionamento dos condutores neutro e dos cabos de proteção. Nas tabelas 48 e 58 da NBR 5410, são especificadas as relações entre as seções dos condutores neutro e das proteções, respectivamente. Analisando as tabelas, conclui-se que ambos os cabos possuiriam as mesmas dimensões dos condutores fase.

7. CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

Deverá ser instalado um quadro de distribuição, denominado CGBT, que abrigará 13 disjuntores (mono e/ou bipolares), sendo 10 úteis e 3 de reserva. Para que os 5 circuitos terminais sejam protegidos adequadamente, as capacidades dos disjuntores estão especificadas no quadro de cargas.

8. ELETRODUTOS

Deverão ser empregados tubos próprios para proteção de condutores elétricos, eletrodutos de PVC flexível embutido nas paredes e rígido no solo e laje.

9. ILUMINAÇÃO

Os circuitos de iluminação serão derivados do quadro de distribuição junto ou separado dos circuitos de tomadas, sendo que a seção mínima adotada para este tipo de circuito é de 1,5 mm². E determinação de circuitos seguindo os conceitos do projeto elétrico.

A realização da previsão de cargas da residência do presente projeto foi feita de acordo com os critérios estabelecidos na NBR 5410:2004, para pontos de iluminação, tomadas de uso geral (TUG) e tomadas de uso específico (TUE).

Para os cálculos das previsões de cargas de iluminação em cômodos ou dependências (áreas internas), foi seguido os itens previstos em norma:

- Área ≤ 6 m² → carga mínima de 100 VA;
- Área > 6 m² → carga mínima de 100 VA para os primeiros 6 m², acrescida de 60 VA para cada aumento de 4 m² inteiros.

Para as áreas externas foi previsto uma carga de 10 VA/m², conforme a NBR 5413:1992.

As caixas embutidas para interruptores deverão ter dimensões padronizada 4"x 2". No projeto os pontos de iluminação foram dimensionados para lâmpadas incandescentes, por questão de majoração, contudo as lâmpadas LED irão substituí-las, por questão de baixo consumo, prevalecendo o custo benefício.

10. TOMADAS

As tomadas de uso geral da cozinha, copa serão do tipo 2P+T universal de 20 A. As dos demais cômodos poderão ser do tipo 2P+T universal de 10 A. Todas as tomadas de uso geral devem ter pino redondo em formato sextavado conforme NBR 14136 e na cor branca, instaladas a 0,30 m, 1,30 m ou 2,20 m do piso, como indicado em projeto.

As tomadas serão alimentadas a partir dos quadros de distribuição correspondentes. Todas as tomadas deverão ser aterradas, com pino de ligação a terra no padrão Brasileiro de conectores.

Serão projetadas tomadas de uso geral em cada ambiente, junto à porta de entrada e sob o interruptor da iluminação, ou de modo que qualquer ponto do ambiente possa ser

atingido a partir dessas tomadas com o uso de cordões de extensão com 0,80 de comprimento.

As caixas para tomadas deverão ter dimensões padronizadas 4"x2".

Todas as tomadas de uso geral devem ser dotadas de conector de aterramento (PE), conforme ABNT NBR 14136, e com diferenciação de indicação em relação à tensão de trabalho.

A norma 5410:2004 estabelece critérios para um número mínimo de tomadas de uso geral (TUG), sendo que o número real é função da destinação do local e dos equipamentos elétricos que serão utilizados. Os critérios utilizados foram:

- Banheiros: pelo menos um ponto de tomada, próximo ao lavatório;
- Cozinha, lavanderia, áreas análogas: no mínimo um ponto de tomada para cada 3,5 m ou fração, de perímetro, sendo que acima da bancada da pia devem ser previstas no mínimo duas tomadas de corrente, no mesmo ponto ou em pontos distintos;
- Em salas e dormitórios: pelo menos um ponto de tomada para cada 5m, ou fração, de perímetro, sendo os pontos espaçados o mais uniformemente possível;
- Demais cômodos e dependências de habitação:
 - Um ponto de tomada, se a área for igual ou inferior a 2,25 m². Podendo esse ponto ser posicionado externamente ao cômodo à 0,80 m no máximo de sua porta de acesso;
 - Um ponto de tomada, se a área for superior à 2,25 m² e igual ou inferior à 6 m²;
 - Um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, para área superior à 6 m², espaçando os pontos o mais uniformemente possível.

Deve-se atribuir a potência de cada ponto de tomada de acordo com a função dos equipamentos a serem utilizados, sendo estabelecido um mínimo por noma:

- Em banheiros, cozinha, lavanderia e locais análogos: mínimo 600 VA por ponto de tomada até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes. Quando o total de tomadas no conjunto for superior a seis pontos, admite-se 600 VA por ponto de tomada, até dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando cada um dos ambientes separadamente;
- Demais cômodos ou dependências: mínimo de 100 VA por ponto de tomada.

Em caso de tomadas de uso específico (TUE), deve-se atribuir uma potência igual a nominal do equipamento ou soma das potências nominais a serem alimentadas.

11. EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

- As emendas serão executadas somente no interior das caixas de derivação devendo ser soldadas e isoladas adequadamente;
- A colocação dos condutores nos eletrodutos só será executada após a conclusão do reboco das paredes e tetos, e toda a tubulação estiver seca e limpa.

12. CÁLCULO DE DEMANDA

Somando-se as potências de todas as cargas da instalação, obtém-se a potência instalada.

O cálculo da demanda segue a expressão, conforme norma da Light Recon-BT:

$$CI \text{ (kVA)} = C1 + C2 + C3 + C4 + C5 + C6$$

Onde:

C1 (kVA) = Carga instalada de iluminação e tomadas de uso geral.

C2 (kVA) = Carga instalada de aparelhos para aquecimento (chuveiros, aquecedores, torneiras etc.).

C3 (kVA) = Carga instalada de aparelhos de ar condicionado tipo janela e similares (Split, Cassete e Fan Coil).

C4 (kVA) = Carga instalada centrais de condicionamento de ar e similares (Self Contained).

C5 (kVA) = Carga instalada de motores elétricos e máquinas de solda tipo motor - gerador.

C6 (kVA) = Carga instalada de máquinas de solda a transformador, equipamentos odonto-médico hospitalares (aparelhos de raio-x, tomógrafos, mamógrafos e outros).

Para TUEs, ar-condicionado, chuveiro, forno micro-ondas, etc., deve ser consultada a Tabela 6.1 – Potências médias de aparelhos eletrodomésticos da Recon-BT da Light do fascículo 06.

13. POSIÇÃO DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com o projeto executivo.

REFERÊNCIAS

NBR 5410. (2004). *Instalações elétricas de baixa tensão*. Rio de Janeiro: ABNT.

RECON-BT. (2022). *ENTRADAS INDIVIDUAIS E COLETIVAS*. RIO DE JANEIRO: LIGHT.

ANEXO A

IDENTIFICAÇÃO	ILUMINAÇÃO (VA)	TOMADAS (kVA)	AR CONDICIONADO (VA)	OUTROS APARELHOS (VA)	TOTAL (KW)	DEMANDA (kVA)	PROTEÇÃO (A-KA)	CONDUTORES N x (1 x mm ²)	Nº DE FASES
1	324	--	--	--	0,30	0,26	10	2 x (1 x 1,5mm ²)	1
2	234	--	--	--	0,22	0,19	10	2 x (1 x 1,5mm ²)	1
3	--	1500	--	--	1,38	1,20	16	3 x (1 x 2,5mm ²)	1
4	--	1200	--	--	1,10	0,96	16	3 x (1 x 2,5mm ²)	1
5	--	1200	--	--	1,10	0,96	16	3 x (1 x 2,5mm ²)	1
6	--	2000	--	--	1,84	1,60	16	3 x (1 x 2,5mm ²)	1
7	--	--	--	5500	5,50	5,50	50	4 x (1 x 10mm ²)	2
8	--	--	1754	--	1,75	1,75	16	4 x (1 x 4 mm ²)	2
9	--	--	1754	--	1,75	1,75	16	4 x (1 x 4 mm ²)	2
10	--	--	877	--	0,88	0,88	16	4 x (1 x 4 mm ²)	2
TOTAL	558	5900	4385	5500	15,83	15,05	63	4 x (1 x 16mm ²)	3

Figura 1 - Quadro de Cargas e Demandas

Fonte: Projeto executivo

ANEXO B

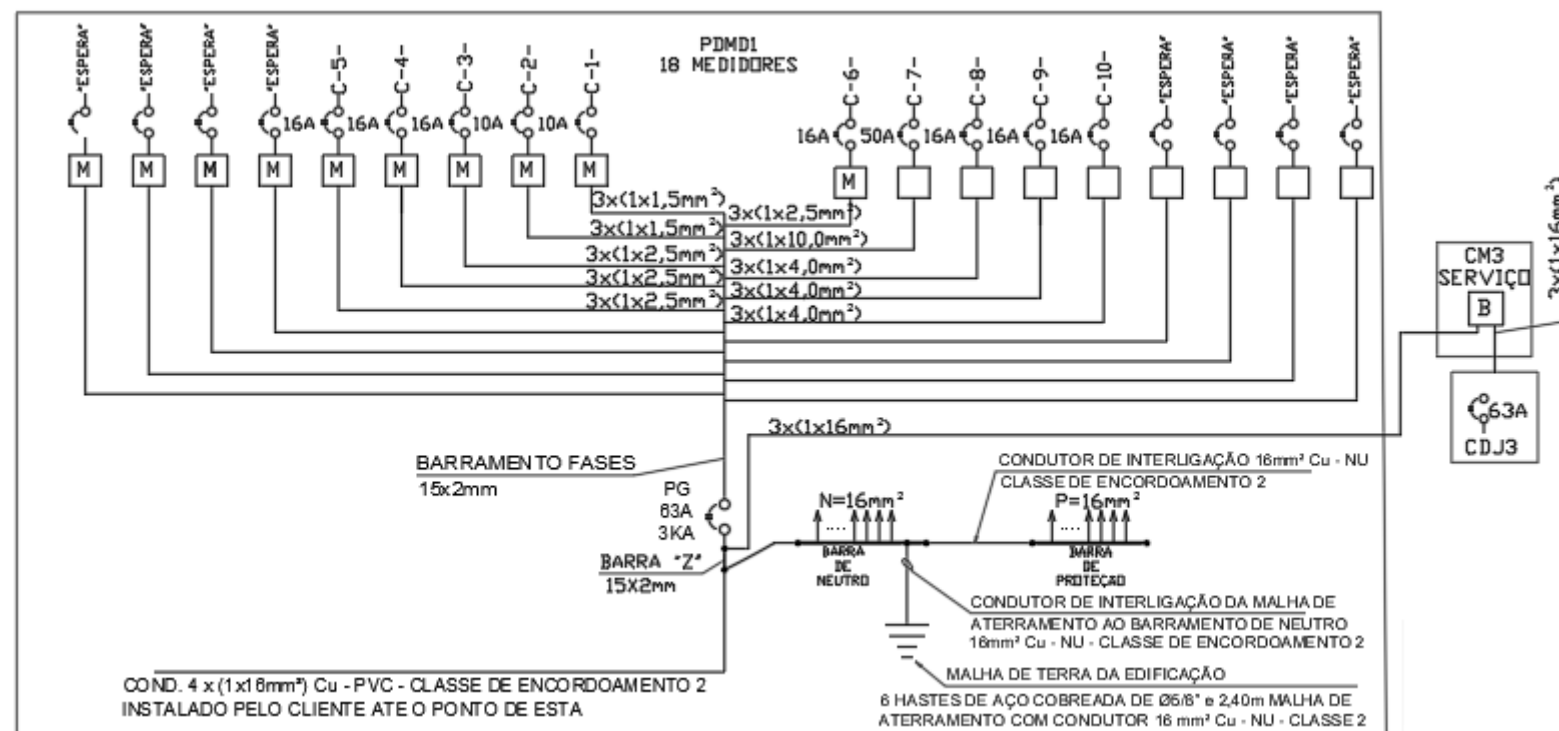


Figura 2 - Diagrama unifilar

Fonte: Projeto Executivo

ANEXO C

Descrição da demanda das cargas instaladas	
C1 - Iluminação	D1 - Iluminação
$(558 \text{ W} \times 0,8) / 0,92 = 0,49 \text{ kW}$ Sendo 30 lâmpadas de 18W e 02 lâmpadas de 9W	$558 \times 0,80 = 446,4 \text{ VA}$ ou 0,45 kVA
C2 - Tomadas	D2 - Tomadas
$4720 / 0,92 = 5130 \text{ VA}$ OU 5,13 kW	$5,9 \text{ kVA} \times 0,8 = 4,72 \text{ kVA}$ Sendo 29 tomadas de 100 VA e 5 tomadas de 600 VA
C3 - Chuveiro Elétrico	D3 - Chuveiro Elétrico
5500W ou 5,5 kW Sendo 01 chuveiro elétrico	$5500 \times 1,00 = 5500 \text{ VA}$ ou 5,5 kVA
C4 - Aparelhos de ar condicionado tipo split	D4 - Aparelhos de ar condicionado tipo split
$4385 / 1,00 = 4385 \text{ VA}$ OU 4,39 kW	$0,877 \text{ kva} \times 5 = 4,385 \text{ kVA}$ ar-condicionado split de 12.000 BTU's Demanda de 877VA cada aparelho Sendo 05 unidades
CTotal (kW) = C1 + C2 + C3 + C4 CTotal (kW) = 0,49 + 5,13 + 5,5 + 4,39 CTotal (kW) = 15,53 kW	DTotal = D1 + D2 + D3 + D4 DTotal = 0,45 + 4,72 + 5,5 + 4,385 DTotal = 15,05 kVA

Figura 3 - Demanda da unidade

Fonte: Projeto Executivo