



PROJETO ELÉTRICO – *Memorial Descritivo*

- **Pretendente:** PREFEITURA MUNICIPAL DE RESERVA DO IGUAÇU.
- **CNPJ:** 01.612.911/0001-32
- **Obra:** Posto de Saúde
- **Endereço:**

1 - INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo relata em linhas gerais as principais características técnicas aplicadas na elaboração do projeto elétrico do Posto de Saúde de Reserva do Iguaçu, cuja entrada de serviço é em baixa tensão com medição única para 1 consumidor, sendo este trifásico de 200 Amperes. Edifício já existente, projeto elaborado para a reforma e a adequação da instalação para receber novos equipamentos elétricos.

2 - PROJETO ELÉTRICO

O dimensionamento da entrada de serviço em baixa tensão que atenderá a nova instalação, tem como referência a carga total instalada e a sua carga total demandada. Essa carga foi calculada através das normas vigentes para carga mínima em cada ponto, carga essa somada em 87,64 kW (104,04 kVA), demonstrando que, a proteção geral adequada para o projeto é de 200 Amperes.



3 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia do edifício será em baixa tensão, feita através de um poste que será instalado no local, essa energia é fornecida em tensão secundária pela rede de distribuição da COPEL. Dessa forma, os cabos adequados que alimentarão o quadro geral da instalação é de 95mm² as fases e 95mm² o neutro, caso os cabos sejam aéreos de alumínio, deverão ser de 120mm², com um disjuntor geral trifásico de 200A.

4 – QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

4.1 – QDG

O quadro geral de distribuição será do tipo sobrepor, alimentado por três fases e um neutro, sendo as fases com cabos de 95 mm², o neutro também com 95 mm² e o cabo terra com 50 mm². Esse quadro será alimentado a partir do quadro de medição. O disjuntor geral de proteção será do tipo caixa moldada, com capacidade de 200 Amperes e três polos, derivando para um barramento trifásico tipo "espinha de peixe", com capacidade de 225 Amperes, o qual distribuirá energia para os demais circuitos e quadros previstos no projeto.

A carga calculada para o quadro é de 87,64 kW (104,04 kVA), com demanda de 85%. Para esse quadro, deverá ser utilizado duas eletrocalhas 100x50 uma destinada à acomodação dos cabos de alimentação, sendo recomendável que a eletrocalha seja exclusiva para esses cabos.

Os circuitos de tomadas, conforme indicado no diagrama do projeto, deverão ser protegidos por dispositivos DR (dispositivo diferencial residual). Esses circuitos devem ser instalados em um quadro separado dos demais, conforme ilustrado na figura 01.

Para garantir a qualidade e a segurança da instalação, o quadro deverá ser montado com materiais adequados e por um profissional capacitado



FLASH ENGENHARIA ELÉTRICA

Figura 01.



Tabela de equivalência entre polegadas e milímetros de eletrodutos.

Polegadas	Milímetro
½"	15
¾"	20
1"	25
1 ¼"	32
1 ½"	40
2"	50
2 ½"	60
3"	75
4"	100

Tabela de equivalência entre polegadas e milímetros.



FLASH

ENGENHARIA ELÉTRICA

4.2 – QDP01

Quadro parcial de distribuição tipo sobrepor, alimentado por 3 fases e um neutro, sendo esses de 50mm² as fases, 50mm² o neutro e 25mm² o terra, quadro este que está sendo alimentado pelo QDG. Nesse quadro, o disjuntor geral de proteção é do tipo caixa moldada de 125 Amperes com 3 polos derivados para um barramento trifásico tipo espinha de peixe com capacidade de 225 Amperes, assim, derivando para os demais circuitos. A carga sobre o quadro calculada foi de 42,28 kW (48,45 kVA) de carga total e com uma demanda de 79.75%. Para esse quadro, deverá ser utilizado duas eletrocalhas 100x50 uma destinada à acomodação dos cabos de alimentação, sendo recomendável que a eletrocalha seja exclusiva para esses cabos.

Os circuitos de tomadas, conforme indicado no diagrama do projeto, deverão ser protegidos por dispositivos DR (dispositivo diferencial residual). Esses circuitos devem ser instalados em um quadro separado dos demais, conforme ilustrado na figura 01.

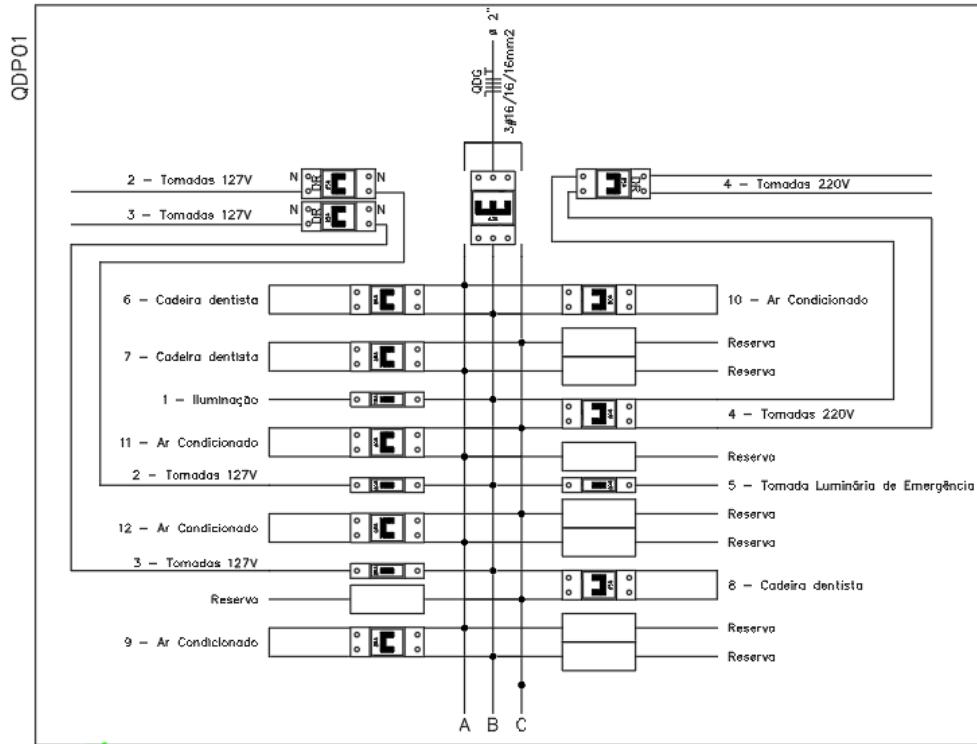
4.3 – QDP02

Quadro parcial de distribuição tipo embutir, alimentado por 3 fases e um neutro, sendo esses de 16mm² as fases, 16mm² o neutro e 16mm² o terra, quadro este que está sendo alimentado pelo QDG. Nesse quadro, o disjuntor geral de proteção é do tipo Din trifásico de 50 Amperes curva C, com 3 polos derivados para um barramento trifásico tipo espinha de peixe com capacidade de 100 Amperes, assim, derivando para os demais circuitos. A carga total calculada sobre o quadro foi de 8,46 kW (9,18 kVA), com uma demanda de 95,66%. Para este quadro, deve-se utilizar 3 eletrodutos de 25 mm de diâmetro para acomodação dos cabos de alimentação e demais circuitos. Para os circuitos que conter proteção do dispositivo DR (indicado no diagrama do projeto) poderá ser instalado no mesmo quadro com os dispositivos DR ao lado do disjuntor geral como exemplo da figura 02, em alguns modelos de quadros, os espaços ao lado do disjuntor geral podem ter configuração vertical.



FLASH ENGENHARIA ELÉTRICA

Figura 02.



5 – ELETRODUTOS

Os eletrodutos que derivam de uma caixa octogonal para outra são todos de 1". Para as descidas até os pontos, serão utilizados eletrodutos rígidos de 1/2" na cor branca. Entre o eletroduto de descida e a caixa octogonal, deverá haver um eletroduto corrugado de 1/2", de forma que nenhum cabo fique exposto no forro do edifício.

A fixação dos eletrodutos aparentes deve ser feita com ferramentas apropriadas para garantir sua perfeita nivelção, como, por exemplo, um nível a laser. O espaço entre uma abraçadeira e outra deve ser, no máximo, de 1 metro, para que, com o tempo ou até mesmo durante a instalação, o eletroduto não fique curvado. Assim como os eletrodutos, as tomadas e os interruptores também serão aparentes, conforme mostrado na figura 03.



FLASH ENGENHARIA ELÉTRICA

Figura 03.





6 - ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO

No local existe um SPDA que poderá ser utilizado como aterramento principal, interligando suas hastes com o quadro principal, antes da equipotencialização deverá ser feita a revisão desse SPDA.

Caso o SPDA não esteja em condições de uso deverá ser confeccionado um novo aterramento de proteção com 3 hastes de alma de aço revestida de cobre, com 2,4 metros cada uma. As hastes devem ser enterradas a uma distância de 3 metros entre si, de forma linear, com caixas de inspeção com tampa em cada haste. A ligação entre as hastes deverá ser feita através de cabo de cobre nu de 50 mm², conforme orienta a norma. Fica a critério do executor da obra decidir se a ligação das hastes será feita por solda exotérmica ou com conectores apropriados. Para a ligação do sistema de aterramento ao quadro geral, será usado um cabo revestido de 50 mm², pois a bitola da alimentação do quadro é de 95 mm².

O aterramento é do tipo TN-S, onde é feita a equipotencialização do sistema de aterramento com o neutro da concessionária. Essa equipotencialização pode ser realizada dentro do quadro geral de distribuição, ligando o barramento terra ao barramento neutro. Dessa forma, a diferença de potencial entre o neutro e o terra é igual a zero, proporcionando maior segurança à instalação.

A resistência ideal para o aterramento sempre será a mais próxima possível de zero, dessa forma, podendo ter um valor entre 0 e 100 Ohms para a sua eficácia. Caso essa resistência não seja atingida, deve-se aumentar o número de hastes.



FLASH ENGENHARIA ELÉTRICA

7 – FÓRMULAS

1. Lei de Ohm:

- A Lei de Ohm relaciona a tensão (V), a corrente (I) e a resistência (R) de um circuito.

$$V = I \cdot R$$

Onde:

- V = Tensão (Volts)
- I = Corrente (Amperes)
- R = Resistência (Ohms)

2. Potência Elétrica: A potência elétrica relaciona a tensão, corrente e a potência dissipada ou consumida pelo circuito.

$$P = V \cdot I$$

Onde:

- P = Potência (Watts)
- V = Tensão (Volts)
- I = Corrente (Amperes)

Outra forma de calcular a potência, incluindo a resistência, é:

$$P = I^2 \cdot R$$



FLASH ENGENHARIA ELÉTRICA

3. **Fórmulas de Demanda de Carga:** O cálculo de demanda envolve estimar o consumo de energia com base nas cargas instaladas e os fatores de demanda. Para isso, utiliza-se:

$$D = C \cdot F_d$$

Onde:

- D = Demanda (Watts)
- C = Carga instalada (Watts)
- F_d = Fator de demanda (adimensional)

O fator de demanda varia de acordo com a natureza da carga e o uso esperado dos equipamentos. Ele considera que nem todas as cargas estarão ativas simultaneamente.

4. **Queda de Tensão:** Para garantir que a tensão no ponto mais distante do circuito não caia abaixo do permitido, calcula-se a queda de tensão (ΔV) conforme a fórmula:

$$\Delta V = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot R}{A}$$

Onde:

- ΔV = Queda de tensão (Volts)
- L = Comprimento do condutor (metros)
- I = Corrente no circuito (Amperes)
- R = Resistência específica do material do condutor (Ohm/metro)
- A = Área da seção do condutor (mm²)



8 – OBSERVAÇÕES FINAIS DO PROJETO

Todo o material utilizado no projeto deve passar por vistoria de um profissional capacitado, principalmente os fios, pois são materiais de fácil alteração e podem estar fora da bitola correta. Portanto, todo material deve atender às respectivas normas de fabricação; caso contrário, não suportará as cargas calculadas no projeto.

Observações da instalação.

- Os eletrodutos que derivam de uma caixa octogonal para a outra sem indicação são de 1". As descidas para os pontos são todos de 1/2" (Ex: ponto de tomada, chuveiro, torneira elétrica e etc.)

- A localização de todos os pontos é uma ilustração do real para o dimensionamento de cargas. O local exato de cada ponto deve ser observado e planejado no local conforme a disponibilidade de cada ponto.

- Todos os cabos externos, subterrâneos e aéreos deverão ter isolamento de 0.6/1kV, os demais cabos poderão ter a sua isolação de 450/750V.

- A demanda dos circuitos foi calculada de acordo com as normas da COPEL

- As tomadas com tensão de 220V deverão ser identificadas de forma apropriada.

- Todos os fios da instalação, de forma alguma, podem ficar expostos; todas as passagens de um ponto ao outro deverão ser feitas através de eletrodutos.

- Os diâmetros de todos os eletrodutos atendem às taxas de ocupação de 31%, 40% e 53%, conforme a quantidade de cabos contida no eletroduto.

- A identificação dos quadros com adesivos sinalizadores de riscos de choque elétrico é indispensável, para que somente profissionais façam revisões e modificações.

- Todos os circuitos dos quadros deverão ser identificados com adesivos, sinalizando o que é cada circuito.



FLASH ENGENHARIA ELÉTRICA

- As cores dos fios devem respeitar as normas, que são:

Azul = Neutro

Verde ou verde e amarelo = Terra

Demais cores podem ser usadas para fase.

- O uso de terminais e conectores para as conexões é indispensável. Toda a instalação, assim como o projeto, deverá seguir os padrões da NBR 5410 (Norma vigente para instalações em baixa tensão).

9 - NORMAS SEGUIDAS

As normas seguidas para esse projeto foram as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

- NBR 5410 Instalação em baixa tensão.
- NBR 5444 Norma não mais vigente, contudo, não há uma norma que a substitua, dessa forma foi inspirada para a simbologia ainda usada e compreendida na área elétrica.
- NTC 901100 Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição, norma vigente da COPEL.

Jeferson dos S. Freski
Engenheiro Eletricista
CREA/PR 206837/D

Responsável técnico
FLASH ENGENHARIA ELETRICA
CNPJ: 51.707.183/0001-10