

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

MEMORIAL DESCRITIVO

AMPLIAÇÃO E REFORMA – GINÁSIO DE ESPORTES

Responsável técnico:

ELIS SCHNEIDER
ARQUITETA E URBANISTA
CAU: A 94381-9

PRISCILA ZAVELINSKI DA SILVA
ARQUITETA E URBANISTA
CAU: A 94408-4

Realeza, 25 de JULHO de 2019

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

1.1 Dados da obra

Obra: Ampliação e Reforma – Ginásio de Esportes

Cidade: Nova Esperança do Sudoeste/PR

1.2 Dados do proprietário

Nome: Prefeitura Municipal de Nova Esperança do Sudoeste

CPF: 95.589.289/0001-32

Endereço: Avenida Vereador Guilherme Leandro

1.3 Dados do projeto

Tipo de Edificação: Edifício Comercial

Número de Pavimento: 01 Pavimentos

Tensão nominal do projeto: 127 – 220 Volts (V)

Área construída: 1.696,47 m²

1.4 Bibliografia utilizada

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410/2004:** Instalação elétricas de baixa tensão.

NTC – Normas Técnicas Copel. **NTC 901100/2016:** Fornecimento de tensão secundária de distribuição.

NTC – Normas Técnicas Copel. **NTC 901110/2014:** Atendimento a edificação de uso coletivo.

AES Eletropaulo. Planejamento da Instalação. Tabela 4.2 e 4.5: Fator de demanda.

2. OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo fornecer dados complementares referentes à execução das instalações e sobre o dimensionamento do sistema elétrico. Os quais foram realizados buscando atender as exigências mínimas da norma NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.

O projeto elétrico do presente memorial contempla:

- Dimensionamento do padrão de entrada;
- Dimensionamento dos quadros gerais de distribuição;
- Dimensionamento de Disjuntores;
- Dimensionamento do Cabeamento Elétrico;
- Dimensionamento de Eletrodutos;
- Detalhamento de iluminação mínima por ambiente;
- Detalhamento da potência de instalação das tomadas;

3. Memorial de Cálculo – Instalações elétricas de baixa tensão

3.1 Iluminação

Para os pontos de iluminação foi considerado o disposto no item 9.5.2.1 da norma, que indica os valores mínimos a serem utilizados de acordo com a área do cômodo:

- a) [...] em cômodos ou dependências com área igual ou inferior a 6,0 m², deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA;
- b) [...] em cômodos ou dependência com área superior a 6,0 m², deve ser prevista uma carga mínima de 100 VA para os primeiros 6,0 m², acrescida de 60 VA para cada aumento de 4,0 m² inteiros. (NBR 5410, 2004, p. 183).

3.2 Tomadas

As tomadas foram dimensionadas de acordo com o item 9.5.2.2 da mesma norma, buscando atender os critérios mínimos propostos:

- a) [...] em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando-se cada um desses ambientes separadamente. Quando o total de tomadas no conjunto desses ambientes for superior a seis pontos, admite-se que o critério de distribuição de potências seja de no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, sempre considerando cada um dos ambientes separadamente. (NBR 5410, 2004, p.184).

3.3 Cabeamento

O cabeamento foi dimensionado considerando a potência de cada circuito, além do disposto na tabela 36 da NBR 5410/2004, se utilizando para o dimensionamento dos métodos: Queda de tensão, Capacidade de condução de corrente e Curto circuito.

3.3.1 Dimensionamento do condutor

3.3.1.1 Queda de tensão

| 1.0 | Dimensionamento do Condutor | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------------|--------|----------|
| Tomadas | | | | | |
| Queda de tensão | | Tabela de Resistividade (p) | | | |
| $S = 2P \cdot 1 / e \cdot V^2 \cdot (\sum S \cdot L)$ | | | Material | Valor | Valor |
| Onde: | | 1 | Cobre | 0,0172 | 1,72E-02 |
| S - Secção do fio (mm ²) | | 2 | Alumínio | 0,0282 | 2,82E-02 |
| P - Resistividade do material | | | | | |
| e - Queda de tensão porcentual | | Tabela de Queda de Tensão (e) | | | |
| V - Tensão de alimentação (v) | | | Material | Valor | Valor |
| S - Potência Instalada (v) | | 1 | Antes do Quadro | 0,02 | 2% |
| L - Comprimento até a carga (m) | | 2 | Dep. do Quadro | 0,03 | 3% |

| 1.1 | Queda de Tensão | | |
|---|-----------------|------------|----------------|
| $S = 2P \cdot 1 / e \cdot V^2 \cdot (\sum S \cdot L)$ | | | |
| Circuito | 1 | Iluminação | |
| Resistivida - P | 1 | 0,0172 | Cobre |
| Q. de Tensão - e | 2 | 0,03 | Dep. do Quadro |
| T. aliment (v) | 127,00 | | |
| Comp. (m) | 7,50 | | |
| Potência (va) | 1820,00 | | |
| S | | 0,97 | |
| Diâmetro cabo - mm ² | | 2,50 | |

Os dimensionamentos do diâmetro do cabo foram feitos para os 20 circuitos adotado para esse projeto, utilizando o método do cálculo da queda de Tensão, no quadro de cargas no projeto consta os seus receptivos resultados e na Figura 1.

3.3.1.2 Capacidade de condução de corrente

| 1.2 | Capacidade Condução Corrente | | | | |
|---|------------------------------|---------------------------------|----------------|--------------|----|
| 0,0172 | | k1 | Temperatura °C | Fac | k2 |
| Cap. Cond. Corrente | | 1 | 30°C | 0,70 | 1 |
| $I_n = I_p \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot Fac$ | | | | | |
| Onde: | | Circuito | | 1,00 | |
| In - Corrente suportada pelo cabo | | IP | | 17,50 | |
| Ip - Corrente de projeto | | Fac | | 0,70 | |
| K1 - Correção de temperatura | | K1 | | 1,00 | |
| K2 - Resistibilidade do solo | | K2 | | 1,00 | |
| Fac - Fator de agrupamento | | In - (A) | | 12,25 | |
| Ic - Corr. do Circuito | 14,33 | In > Ic ? - Sim. | | | |
| | | Diâmetro cabo - mm ² | | 2,50 | |

| 2.0 | Dimensionamento do Disjuntor | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|-------|----|-------|
| Iluminação | 1º Critério - [Ic ≤ Id ≤ In] | | 16 | |
| | Ic | 14,33 | | |
| | Id | 16 | | |
| Ic ≤ Id ≤ In | | In | | 16,80 |
| Onde | | | | |
| Ic - Corrente do circuito | 2º Critério | | | |
| Id - Corrente normal do disjuntor | Id ≤ In / 1,2 | | | |
| In - Corrente suportavel pelo cabo | In / 1,2 | 14,00 | | |

A capacidade de condução da corrente e o dimensionamento dos disjuntores foi calculado de acordo com a norma sendo analisado todos os circuitos a corrente suportada pelo cabo e o critério da corrente normal do disjuntor.

3.3.1.3 Curto circuito

| 3.0 | | Curto Circuito | | | |
|---|---------------------|--|------------|------------|-------|
| Formulário | | Tabela de Temperatura Sob Curto (θ_f) | | | |
| | | Material | K | β | |
| $\alpha = k^2 \cdot s^2 \cdot \ln(\theta_f + \beta / \theta_i + \beta)$ | | 1 | Cobre | 226 | 234,5 |
| $G = x + \sqrt{\Delta / 2} \cdot z \cdot \sqrt{s}$ | | 2 | Alumínio | 148 | 228 |
| $Z = I^2 / \alpha \cdot y / s$ | | | | | |
| $\Delta = 4 \cdot z^2 \cdot s + x^2$ | | | | | |
| Dados: | | Tabela de Isolação | | | |
| Icc - C.C.C. | 2000 | Material | X | Y | |
| t - T. disP disj | 0,01s | 1 | PVC | 0,29 | 0,06 |
| Cabo | PVC | 2 | XLPE | 0,41 | 0,12 |
| Temperatura | 70°C | 3 | EPR | 0,38 | 0,10 |
| Condutor | Cobre | | | | |
| | | Tabela de Temperaturas [°C] | | | |
| Informações | | Material | θ_i | θ_f | |
| Seção do cabo | 1,5 mm ² | 1 | PVC | 70°C | 160°C |
| Icc | 2000 A | 2 | XLPE | 90°C | 250°C |
| t (disjuntor) | 0,01 S | 3 | EPR | 90°C | 250°C |
| | | | | | |
| 3.1 | | Calculando - Icc | | | |
| $\alpha = 29758,56$ | | G > t? Sim. | | | |
| $z = 134,37$ | | | | | |
| $\Delta = 806,30$ | | | | | |
| $G = 0,0871$ | | | | | |

3.4 Dimensionamento de Eletrodutos

Para o dimensionamento dos eletrodutos utilizou-se da equação a seguir. Os quais foram dimensionados de acordo com o fator de ocupação, conforme NTC 901110.

| 4.0 | | Dimensionamento do Eletroduto | |
|---|-----------------|---|--|
| Formulário | | Medidor | |
| $A_c = (\pi \cdot d^2) / 4$ | | 3 Condutores - 10,00mm ² | |
| $A_E = A_c / FO$ | | $A_c = \pi \cdot (5,9)^2 / 4$ | |
| $A_t = n^{\circ} \text{ Cond.} \cdot A_c$ | | $A_c = 27,34 \text{ mm}^2$ | |
| $A_e = \pi / 4 \cdot (d_e - 2e)^2$ | | $A_{tc} = 3 \cdot 27,34$ | |
| | | $A_{tc} = 82,02 \text{ mm}^2$ | |
| Onde | | $A_E = 82,02 / 0,40$ | |
| AC - Área dos condutores | mm ² | $A_e = 205,05 \text{ mm}^2$ | |
| AE - Área do eletroduto | mm ² | $A_{E3/4} = \pi / 4 \cdot (21,1 - 2 \cdot (1,8))^2$ | |
| Atc - Área total dos cond. | mm ² | $A_e = 240,53 \text{ mm}^2$ | |

3.5 Padrão de entrada

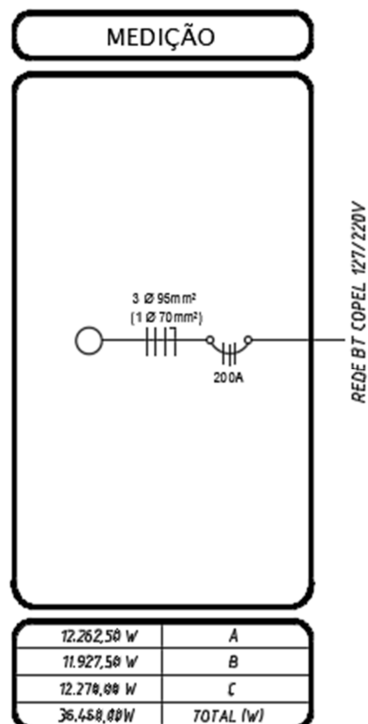
O padrão de entrada foi dimensionado de acordo com as cargas do edifício, se usando para tal as informações contidas no diagrama unifilar e a tabelas 1 e 2 da NTC 901110 da Copel.

3.6 Quadros de cargas / Diagrama Uniliar

Figura 1. Quadro de Cargas Unifilar e Medição Padrão entrada

QUADROS DE CARGAS/DIAGRAMA UNIFILAR - QDG TÉRREO

| Disjuntor | Circuito | ILUMINAÇÃO | | | TOMADAS - TUG | | | TOMADAS - TUE | | | FATOR DE DEMANDA | POTÊNCIA (W) DEMANDA | POTÊNCIA TOTAL(W) | DESCRIÇÃO | FIO mm² | FASE A/B/C | POTÊNCIA [W] | | |
|-----------|----------|------------|--------------|--------------|---------------|------|-------|---------------|-------|-------|------------------|----------------------|-------------------|----------------|---------|------------|--------------|-------------|-------------|
| | | 60w | 100w 500w | 160w 200w | 100w | 600w | 2400w | 2500w | 3500w | 7500w | | | | | | | A | B | C |
| 16A | 1 | | | | | | | | | 1 | 1,00 | 1540 | 1 1540 | ILUMINAÇÃO | 2,50 | B | | 1540 | |
| 16A | 2 | | | | | | | | | 2 | 1,00 | 1400 | 2 1400 | ILUMINAÇÃO | 2,50 | A | 1400 | | |
| 16A | 3 | | | | | | | | | 3 | 1,00 | 1700 | 3 1700 | ILUMINAÇÃO | 2,50 | C | | | 1700 |
| 16A | 4 | | | | | | | | | 4 | 1,00 | 1600 | 4 1600 | ILUMINAÇÃO | 2,50 | C | | | 1600 |
| 16A | 5 | | | | | | | | | 5 | 1,00 | 1620 | 5 1620 | ILUMINAÇÃO | 2,50 | C | | | 1620 |
| 20A | 6 | | | | | | | | | 6 | 0,75 | 1500 | 6 2000 | TOMADAS | 4,00 | C | | | 1500 |
| 20A | 7 | | | | | | | | | 7 | 0,75 | 1575 | 7 2100 | TOMADAS | 4,00 | B | | 1575 | |
| 20A | 8 | | | | | | | | | 8 | 0,75 | 1575 | 8 2100 | TOMADAS | 4,00 | A | 1575 | | |
| 20A | 9 | | | | | | | | | 9 | 0,75 | 1500 | 9 2000 | TOMADAS | 4,00 | C | | | 1500 |
| 16A | 10 | | | | | | | | | 10 | 0,75 | 1350 | 10 1800 | TOMADAS | 4,00 | A | 1350 | | |
| 16A | 11 | | | | | | | | | 11 | 0,75 | 1200 | 11 1600 | TOMADAS | 4,00 | B | | 1200 | |
| 40A | 12 | | | | | | | | | 12 | 0,29 | 2175 | 12 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | AB | 1087,50 | 1087,50 | |
| 40A | 13 | | | | | | | | | 13 | 0,29 | 2175 | 13 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | AB | 1087,50 | 1087,50 | |
| 40A | 14 | | | | | | | | | 14 | 0,29 | 2175 | 14 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | BC | | 1087,50 | 1087,50 |
| 40A | 15 | | | | | | | | | 15 | 0,29 | 2175 | 15 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | AC | 1087,50 | | 1087,50 |
| 40A | 16 | | | | | | | | | 16 | 0,29 | 2175 | 16 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | AB | 1087,50 | 1087,50 | |
| 40A | 17 | | | | | | | | | 17 | 0,29 | 2175 | 17 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | BC | | 1087,50 | 1087,50 |
| 40A | 18 | | | | | | | | | 18 | 0,29 | 2175 | 18 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | BC | | 1087,50 | 1087,50 |
| 40A | 19 | | | | | | | | | 19 | 0,29 | 2175 | 19 7500 | CHUVEIRO | 10,00 | AB | 1087,50 | 1087,50 | |
| 20A | 20 | | | | | | | | | 20 | 1,00 | 2500 | 20 2500 | FORNO ELÉTRICO | 10,00 | A | 2500 | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 36.460,00 w | 81.960,00 w | | | | | 12.262,50 w | 11.927,50 w | 12.270,00 w |



4. Quantitativo de materiais

| Quantitativo de materiais - Projeto Elétrico | | |
|--|---|------------|
| Tipo | Material | Quantidade |
| Tubo e cabos | Eléctroduto flexível corrugado 25mm | 235 m. |
| | Eléctroduto rígido roscavel 32mm | 179m. |
| | Cabo de cobre flexível 2,5 mm ² | 760m. |
| | Cabo de cobre flexível 4 mm ² | 200m. |
| | Cabo de cobre flexível 6 mm ² | 155m. |
| Tomadas /interruptor | Interruptor simples 1 tecla | 5 Unid |
| | Interruptor paralelo 2TS - h=110m | 1 Unid. |
| | Interruptor paralelo 1 tecla+1 tomada | 14 Unid. |
| | Tomada 2500w | 01 Unid. |
| | Tomada 100w | 34 Unid. |
| | Tomada 600w | 09 Unid. |
| | Tomada 7500w | 08 Unid. |
| | 16 A | 07 Unid. |
| | 20 A | 05 Unid. |
| | 40 A | 08 Unid. |
| | 200 A | 01 Unid. |
| Iluminação e acessórios | Lâmpada led - 60w | 12 Unid. |
| | Lâmpada led - 100w | 21 Unid. |
| | Lâmpada led - 220w | 02 Unid. |
| | Lâmpada led - 340w | 01 Unid. |
| | Lâmpada led - 160w | 04 Unid. |
| | Lâmpada led - 200w | 15 Unid. |
| | Soquete base E 27 e Plafonier 4" | 37 Unid. |
| | Refletor | 02 Unid. |
| | Arandela | 16 Unid. |
| Material para entrada de serviço | Caixa de passagem concreto/alvenaria 300x300x120 | 02 Unid. |
| | Cinta de alumínio para poste - L-18mm, C-1,0m | 03 Peças |
| | Haste de aterramento aço/cobre - D-15mm, C-2,4m | 01 Unid. |
| | Massa de calafetar 1/2Kg | 01 Unid. |
| Quadro de medição - COPEL | Edifício de uso coletivo - Caixa de acordo com o projeto | 01 Unid. |
| Quadro de distribuição embutir | Para disjuntores bipolares de acordo com dimensionamento do Projeto | 02 Unid. |
| TV/Telefone | Caixa de PVC 4X2" | Unid.* |
| | Placa 2X4 | Unid.* |
| | Caixa de distribuição para telefone N° 2 | 01 Unid. |

*O Dimensionamento da TV/Telefone/Alarme/Interfone foi previsto e dimensionando o ponto no quadro de distribuição, visto que pode ser usado de acordo com a necessidade do Ginásio e utilização do mesmo, podendo assim ser instalados e executados.