

UESPI – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS**

CAMPUS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE OEIRAS

**FAZENDA TALHADA, S/N
OEIRAS-PI**

ÍNDICE

1.0 – DADOS GERAIS.....	4
2.0 – OBJETIVO.....	4
2.1 – RESPONSÁVEL TÉCNICO.....	4
3.0 – DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS.....	4
3.1 – CONDIÇÕES ESPECÍFICAS.....	4
3.1.1 – NORMAS E PADRÕES.....	4
4.0 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA.....	5
5.0 – SISTEMA DE ILUMINAÇÃO.....	5
5.1.1 – ILUMINAÇÃO INTERNA.....	5
6.0 – SISTEMAS DE TOMADAS E INTERRUPTORES.....	6
6.1 – PONTOS DE TOMADAS PARA EMBUTIR NA PAREDE.....	6
6.2 – INTERRUPTORES.....	6
7.0 – PROTEÇÃO EM BAIXA TENSÃO.....	6
7.1 – DISJUNTORES EM BAIXA TENSÃO.....	6
7.2 – INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS.....	7
8.0 – CAIXAS.. ..	7
9.0 – CONDUTOS.....	8
9.1 – ELETRODUTOS E CONEXÕES.....	8
9.1.1 – TIPO.....	8
10.0 – QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	8
10.1 – GENERALIDADES.....	8
10.2 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO.....	9
10.3 – QUADRO DE LUZ E TOMADAS BLOCO I.....	9

10.4 – QUADRO DE FORÇAS BLOCO I.....	10
10.4.1 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CONDENSADORES LADO ESQUERDO DO BLOCO 01.....	10
10.4.2 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CONDENSADORES LADO DIREITO DO BLOCO 01.....	10
10.5 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E TOMADA BLOCO 02 ...	10
10.6 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CONDENSADORES (QUADRO DE FORÇA) DO BLOCO 02.....	11
11.0 – CONDUTORES.....	11
11.1 – FIOS E CABOS.....	11
12.0 – SISTEMAS DE ATTERAMENTO.....	11
13.0 – INTERLIGAÇÕES E EMENDAS.....	12
ANEXO I – CÁLCULO DOS ALIMENTADORES DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	13

1. DADOS GERAIS

Objeto: Instalações elétricas dos blocos I e II da Universidade Estadual do Piauí – Campus de Oeiras.

Local do projeto: Fazenda Talhada, S/N, Zona Rural, Oeiras-PI.

Proprietário: UESPI (Universidade Estadual do Piauí)

Contratante: FUESPI (Fundação Universidade Estadual do Piauí).

2. OBJETIVO

Este memorial descritivo visa esclarecer o serviço de projeto a ser executado na construção do **Campus da Universidade Estadual de Oeiras - Blocos I e II**, localizado na Fazenda Talhada S/N, zona rural, na cidade de Oeiras-PI.

2.1 RESPONSÁVEL TÉCNICO

Eletrotécnico – David Henry Soares Brandão

CONFEA: 191074791-2

CREA: 22902

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.1. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

3.1.1. NORMAS E PADRÕES

A execução dos serviços e uso de equipamentos deverão sempre obedecer às normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) no seu geral e ao projeto elétrico em particular.

As normas e padrões a serem obedecidos são as seguintes (últimas edições):

- NBR 5410:2005 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

- NBR 5413:1992 – Iluminância de Interiores – Procedimento;
- NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV
- NBR 6147:2000 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação;
- NBR 6150:1980 – Eletrodutos de PVC rígido – Especificação;
- CONCESSIONÁRIA: Padrões da Concessionária de energia elétrica.

Os projetos foram elaborados considerando a relação de normas acima, porém a construtora responsável pela execução dos serviços, deve efetuar verificação criteriosa, na época da execução da obra, sobre novas normas que tenham entrado em vigor ou ainda que não se encontrem aqui relacionadas.

A construtora deverá dar prioridade a materiais e ou serviços que apresentem certificado de homologação das normas ISO 9000.

4.0. DESCRIÇÃO DO SISTEMA:

A concepção do projeto prevê a execução da instalação elétrica interna dos blocos I e II do Campus de Oeiras junto com a espera das instalações (quadros de medição, eletrodutos, etc) especificados no projeto para posterior instalação da fiação vinda da futura subestação, ficando a cargo da **EMPRESA CONTRATADA** todos os serviços de instalações descritos no projeto.

Em cada bloco será instalado um quadro geral para proteção e medição dos quadros parciais de ar-condicionado e um para iluminação e tomadas.

Serão criados quadros de iluminação e quadros de ar-condicionado para cada prédio, separando os circuitos de iluminação, tomadas e ar-condicionado.

No item 10 deste memorial descritivo contém a especificação dos quadros de cargas, conforme projeto gráfico.

Utilizou-se o critério de número máximo de pontos e potência máxima de cargas por circuito monofásico ou bifásico, de acordo com a NBR 5410:2004.

Para cálculo da corrente admissível foi utilizada a seguinte equação, sendo I_{adm} a corrente admissível, I_{nom} a corrente nominal, F_{ca} o fator de correção por agrupamento e F_{ct} o fator de correção de temperatura.

$$I_{adm} = \frac{I_{nom}}{F_{ca} \times F_{ct}}$$

5.0. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

5.1.1. ILUMINAÇÃO INTERNA

A luminária padrão das salas de aula serão do tipo sobrepor para duas lâmpadas fluorescentes compactas do tipo 2x32W, diretas. Nos banheiros serão utilizadas luminárias de embutir no forro para lâmpadas fluorescentes compactas dos tipos: 1x26W ou 2x32W. Nos cômodos de áreas menores (circulação, depósitos etc.) serão utilizadas luminárias fluorescentes de 1x32W ou 1x26W, também de embutir, todas com tensão de 220 V e frequência de 60 Hz (Ref. OSRAM ou equivalente), localizadas no projeto.

O comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, bipolares e three way (paralelo), como especificado no projeto.

6.0. SISTEMA DE TOMADAS E INTERRUPTORES

6.1. PONTOS DE TOMADAS PARA EMBUTIR NA PAREDE

Serão instaladas tomadas monofásica 2P+T (20A-127V), padrão NBR 14136, em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. PIAL ou equivalente)

Todas as tomadas, deverão ficar a 0.30 m do piso acabado, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição.

As tomadas serão aparentes, e devem ser utilizados eletrodutos de PVC rígido, rosqueável; e com os pontos utilizando os condutores compatíveis com o fornecedor que for adotado para o perfeito encaixe e acabamento da instalação

6.2. INTERRUPTORES

Todos os interruptores serão de embutir, paralelos, monopolares ou bipolares com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical. Segue abaixo:

- ◆ Interruptor de 01 tecla simples (Ref. PIAL, Bticino ou Fame);
- ◆ Interruptor de 02 teclas simples (Ref. PIAL, Bticino ou Fame);
- ◆ Interruptor de 03 teclas simples (Ref. PIAL, Bticino ou Fame);
- ◆ Interruptor de 01 tecla paralelo, (Ref. PIAL, Bticino ou Fame);
- ◆ Tomada 2P+T, 10A, (Ref. PIAL, Bticino ou Fame).

7.0. PROTEÇÃO EM BAIXA TENSÃO

7.1. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam.

Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente indicados no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos, em caixa moldada. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares.

Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (RST), de modo a se tentar um equilíbrio do carregamento dos alimentadores. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

7.2. INTERRUPTORES DIFERENCIAIS RESIDUAIS

A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto. No caso de utilização do IDR ou DDR, além dos condutores fases; os condutores neutro serão conectados a estes equipamentos. Estes condutores, após passarem pelo dispositivo de proteção em questão, não poderão ser conectados a condutores neutros ou terras de outros circuitos.

8.0. CAIXAS

As caixas embutidas na alvenaria e concreto, para interruptores, tomadas, luminárias e caixas de passagem, poderão ser metálicas de aço, ou de PVC, com especificações em projeto, sendo, retangulares, octavadas ou sextavadas. Só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos, que deverão ser fixados com buchas e arruelas rosqueadas e fortemente apertadas. As caixas embutidas deverão estar rente ao acabamento da alvenaria e lajes e estarem perfeitamente alinhadas e aprumadas.

Durante a execução dos revestimentos as caixas deverão ser vedadas para a não entrada de argamassa e outros. As caixas de uso externo, em jardins, deverão ser de PVC.

9.0. CONDUTOS

9.1. ELETRODUTOS E CONEXÕES

Nos locais indicados no projeto, os condutores elétricos serão protegidos por eletrodutos de seção circular e, executados obedecendo aos critérios de norma e determinações dos fabricantes.

Todos os eletrodutos serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser enfiados e removidos sem prejuízo para o isolamento.

Quando embutidos em laje ou parede, deverão ser mantidas a 40 mm da superfície, disposto de maneira a não reduzir a resistência da estrutura. As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem.

9.1.1. TIPO

- **ELETRODUTO PVC**

Serão do tipo roscável, com rosca nas duas pontas. As luvas e curvas serão do mesmo material. Foi adotado como seção mínima o eletroduto de bitola igual a 20mm ou ¾". Poderá ser utilizado eletrodutos flexíveis, porém deve-se garantir que sejam antichamas.

- **BUCHAS E ARRUELAS**

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

10.0. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

10.1. GENERALIDADES

Os quadros de distribuição serão instalados em áreas distintas da edificação, como indicado nos quadros de carga, plantas baixas, detalhes e diagramas unifilares do projeto.

Atendendo as necessidades da obra os quadros de distribuição serão do tipo Multiplus da CEMAR, deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização.

A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. O barramento principal deverá ser executado em cobre eletrolítico, fixado por isoladores e suportes. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DR) o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. Outra necessidade no quadro, e de fundamental importância na instalação DR é que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais.

Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

10.2. QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO – QGBT

O Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT servirá de alimentação dos quadros gerais dos blocos 01 e 02 – QF_BL-01, QDLT 01, QF_BL-02, QDLT 02. Sua alimentação virá da subestação de 225KVA e será trifásica através de cabos flexíveis, 2 cabos por fases de 120mm², 1 cabo neutro de 120mm² e 1 cabo de proteção de 120mm², isolação 1kV em eletroduto de PVC rígido 2 x Φ 2.1/2". Os disjuntor geral termomagnético tripolar a ser instalado será de 350A, conforme demanda das instalações elétricas dos dois blocos do prédio.

10.3. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E TOMADAS BLOCO 01 – QDLT 01

O QDLT do Bloco 01 contém disjuntor geral termomagnético tripolar de 80 Ampères, carga instalada de 38968 W que alimenta a iluminação da coordenação, secretaria, ouvidoria, biblioteca, auditório, almoxarifado da cantina, e corredor, além de tomadas de uso geral das áreas acima, copa e área para vigilantes. Sua alimentação virá diretamente do QGBT e será através de cabos flexíveis, 3 cabos fase de 25 mm², 1 cabo neutro de 25 mm² e 1 cabo de proteção de 16 mm², isolação 1 KV, com PVC Φ 2.1/2". Para a proteção contra choques elétricos foi projetado junto ao quadro, um (01) Disjuntor DR de corrente nominal residual de 30 mA, monopolar de corrente nominal de 25 A, Tipo AC, 380/220 VCA - 60 Hz. E para a proteção da rede de baixa tensão contra surtos elétricos foi projetado junto ao quadro, dispositivos de proteção contra sobretensão (DPS) tipo VALVTRAB (VAL-MS 120 ST), referência PHOENIX CONTACT ou equivalente, em sistema 380/220V.

10.4 QUADRO DE FORÇAS BLOCO 01 – QF_BL-01

O quadro em questão é alimentado por cabos flexíveis de 1kV – dispostos de forma trifásica, com 3 cabos fase de 240mm², 1 cabo neutro de 120mm² e um cabo de proteção de 120mm² provenientes do Quadro Geral de Baixa Tensão. O disjuntor geral deste distribuidor será tripolar de 300 Ampères, com carga instalada de 14.3547W, e servirá de alimentador para os Quadros de Distribuição de Condensadores do Lado Esquerdo e do Lado Direito do bloco 01.

10.4.1 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CONDENSADORES LADO ESQUERDO DO BLOCO 01 - QDCLE

O quadro em questão é alimentado por cabos flexíveis de 1kV – dispostos de forma trifásica, com 3 cabos fase 120mm², 1 cabo neutro de 70mm² e um cabo de proteção de 70mm² provenientes do Quadro de Forças do Bloco 01. O disjuntor geral deste distribuidor será tripolar de 225 Ampères, com carga instalada de 78.576W.

10.4.2 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CONDENSADORES LADO DIREITO DO BLOCO 01 - QDCLD

O quadro em questão é alimentado por cabos flexíveis de 1kV – dispostos de forma trifásica, com 3 cabos fase 95mm², 1 cabo neutro de 50mm² e um cabo de proteção de 50mm² provenientes do Quadro de Forças do Bloco 01. O disjuntor geral deste distribuidor será tripolar de 200 Ampères, com carga instalada de 64971 W.

10.5. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO LUZ E TOMADA BLOCO 02 - QDLT

O quadro em questão é alimentado por cabos flexíveis de 1kV – dispostos de forma trifásica, com 3 cabos fase de 16mm², 1 cabo neutro de 16mm² e 1 cabo de proteção de 16mm² provenientes do Quadro Geral de Baixa Tensão. O disjuntor geral deste distribuidor será tripolar de 60 Ampères, com carga instalada de 22.748W, e servirá de alimentador para a iluminação e tomadas de salas do lado direito e esquerdo do bloco 02 além de área de circulação e banheiros. Neste quadro também será utilizado o DR com sensibilidade de 30mA monopolar de corrente nominal de 25 A, Tipo AC, 380/220 VCA – 60 Hz.

10.6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CONDENSADORES (QUADRO DE FORÇA) DO BLOCO 02

O quadro em questão é alimentado por cabos flexíveis de 1kV – dispostos de forma trifásica, com 3 cabos fase de 25mm², 1 cabo neutro de 25mm² e um cabo de proteção de 16mm² provenientes do Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT. O disjuntor geral deste distribuidor será tripolar de 90 Ampères, com carga instalada de 47.600 W.

11.0. CONDUTORES

11.1. FIOS E CABOS

A instalação dos condutores dos ramais alimentadores de todos os quadros deverão obedecer à codificação por cores, conforme descrito abaixo:

- ◆ Fases: amarela e vermelha (respectivamente: A e B);
- ◆ Neutro: azul (obrigatoriamente);
- ◆ Terra: verde (obrigatoriamente);
- ◆ Retorno: branco.

A secção nominal dos condutores deve seguir as especificações em projeto gráfico.

No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir.

É vedado o uso de substancias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, na enfição de qualquer fio ou cabo da obra. Caso necessário utilizar apenas Talco Industrial. Nunca efetuar a enfição, antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

12.0. SISTEMA DE ATERRAMENTO

O esquema de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde o quadro geral da instalação. Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, na qual serão aterrados os circuitos secundários, os reatores das luminárias e as tomadas.

Todo e qualquer tipo de aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de um poço de inspeção com tampa

removível, em alvenaria ou concreto, devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto.

Os eletrodos serão do tipo haste “Copperweld”, 5/8 X 3 m. Estas serão dispostas em malha contendo 3 (três) hastes a uma distância entre elas de 3,00 m (três metros).

13.0. INTERLIGAÇÕES E EMENDAS

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido. Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanhadas ou por luvas à compressão, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis e adequadamente isoladas por fita auto-vulcanizante e fita isolante, conforme NBR 9513:1986.

ANEXO I – MEMORIAL DE CÁLCULOS

Cálculo dos Alimentadores dos Quadros de Distribuição

A fim de se obter o cálculo dos alimentadores dos quadros da instalação, é necessário calcular a corrente pela Fórmula 1 da NBR 5410, conforme segue abaixo:

$$I = \frac{\text{Potência}}{\sqrt{3} * V_{FASE} * f_{pot}}$$

Sendo V_{FASE} a tensão entre fases, que no caso é de 380V, f_{pot} , o fator de potência da instalação, no caso 92% e a potência em Watts.

- Quadro de Distribuição de Luz e Tomadas Bloco 01 – Potência de 38.968 W.

$$I = \frac{38968}{\sqrt{3} * 380 * 0,92} = 64,41A$$

De acordo com Tabela 36 da NBR 5410:2004, para a corrente acima será utilizado cabos de 25 mm² nos condutores de fase. De acordo com as Tabelas 48 e 58 da NBR 5410/2004 serão utilizados condutor neutro de 25 mm² e de proteção de 16 mm².

- Quadro de Distribuição de Condensadores(Quadro de Força) Bloco 01 – Potência 14.3547 W.

$$I = \frac{143547}{\sqrt{3} * 380 * 0,92} = 237,27A$$

De acordo com Tabela 36 da NBR 5410:2004, para a corrente acima será utilizado cabos de 240 mm² nos condutores de fase. De acordo com as Tabelas 48 e 58 da NBR 5410:2004 serão utilizados condutor neutro de 120 mm² e de proteção de 120 mm².

- Quadro de Distribuição de Condensadores do Lado Direito do Bloco 01 – Potência Total de 64.971 W.

$$I = \frac{64971}{\sqrt{3} * 380 * 0,92} = 107,39A$$

De acordo com Tabela 36 da NBR 5410:2004, para a corrente acima será utilizado cabos de 95 mm² nos condutores de fase. De acordo com as Tabelas 48 e 58 da NBR 5410:2004 serão utilizados condutor neutro de 50 mm² e de proteção de 50 mm².

- Quadro de Distribuição de Condensadores do Lado Esquerdo do Bloco 01 – Potência 78.576 W.

$$I = \frac{78576}{\sqrt{3} * 380 * 0,92} = 129,87A$$

- Quadro de Distribuição de Luz e Tomadas Bloco 02 – Potência Total de 22.748 W.

$$I = \frac{22748}{\sqrt{3} * 380 * 0,92} = 37,60A$$

De acordo com Tabela 36 da NBR 5410/2004, para a corrente acima será utilizado cabos de 120 mm² nos condutores de fase. De acordo com as Tabelas 48 e 58 da NBR 5410/2004 serão utilizados condutor neutro de 70 mm² e de proteção de 70 mm².

- Quadro de Distribuição de Condensadores(Quadro de Força) Bloco 02 – Potência Total de 47.600 W

$$I = \frac{47600}{\sqrt{3} * 380 * 0,92} = 78,67A$$

De acordo com Tabela 36 da NBR 5410/2004, para a corrente acima será utilizado cabos de 25 mm² nos condutores de fase. De acordo com as Tabelas 48 e 58 da NBR 5410/2004 serão utilizados condutor neutro de 16 mm² e de proteção de 16 mm².