

MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA NOVA

HERBÁRIO e MUSEU INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

INSTITUTO DE BIOLOGIA

Setembro de 2013

MEMORIAL DESCRITIVO DA OBRA

- Assunto: **CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO PARA O HERBÁRIO e MUSEU.**
- Local: Avenida Cândido Rondon S/Nº, Quadra 44, CEP 13084-971, CAMPUS CIDADE UNIVERSITÁRIA. "ZEFERINO VAZ", CAMPINAS, SP.

Total Geral de Construção 2.595,78 m²

OBJETIVO:

O presente memorial tem como finalidade apresentar as instruções técnicas que deverão ser consideradas para a execução da Construção do prédio para o prédio do Herbário e Museu do Instituto de Biologia, situado na Cidade Universitária "ZEFERINO VAZ" no município de Campinas.

Trata-se de um prédio em alvenaria com estrutura de concreto pré-moldado, com 03 pavimentos e um andar técnico ou ático.

Para as obras e serviços acima, a **CONTRATADA** fornecerá todos os materiais, mão de obra e máquinas necessárias para a realização dos trabalhos previstos em projetos constantes do presente memorial.

Para a execução das obras projetadas o presente Memorial não limita a aplicação de boa técnica e experiência por parte da **CONTRATADA** indicando apenas as condições mínimas necessárias; as quais deverão obrigatoriamente atender às normas e especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), quanto a sua execução e aos materiais empregados.

- Critério de Similaridade ou Equivalência:

Será aplicado o critério de similaridade ou equivalência quando as circunstâncias ou condições tornarem aconselhável a substituição de alguns dos materiais especificados no Memorial Descritivo. Esta substituição só poderá ser efetuada mediante expressa autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO para cada caso.

Entende-se por Materiais, Produtos ou Processos Equivalentes aqueles com certificação ISO-9000 ou IMETRO e cujos testes específicos em laboratórios idôneos e especializados tenham apresentado resultados equivalentes quanto aos diversos aspectos de desempenho, durabilidade, dimensões, resistências diversas e confiabilidade.

Convenções adotadas:

CONTRATADA: Empresa contratada pela Universidade Estadual de Campinas para execução da obra.

CONTRATANTE: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FISCALIZAÇÃO: CPO (Coordenação de Projetos e Obras) da UNICAMP.

Projetos:

Os serviços relacionados com a obra de construção do prédio de laboratórios deverão ser executados em perfeita e estreita observância às indicações constantes dos projetos fornecidos pelo CONTRATANTE e relacionados neste Memorial descritivo.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:

A execução de qualquer serviço deverá obedecer rigorosamente às normas técnicas vigentes, as disposições das concessionárias e as especificações e detalhes do projeto. Todo o serviço referente a qualquer das instalações elétricas deverá ser executado por profissional habilitado e as ferramentas deverão ser apropriadas a cada serviço e material utilizado.

As informações abaixo têm por objetivo indicar as orientações para os serviços técnicos de eletricidade, complementando as informações contidas nos projetos.

- Alimentação e interligações:

Para atender ao prédio devera ser construído um posto transformador em poste singelo com um transformador de 300KVA, em local indicado no projeto. A Interligação com a rede existente será aérea a partir de um poste existente, instalando no mesmo as cruzetas e demais acessórios. Junto ao poste devera ser instalado o quadro de medidor. Este quadro ira alimentar o QGBT, que alimentara os quadros existentes de distribuição do prédio. A alimentação do QGBT seguira por dutos em paralelo ou sobrepostos na bitola 125mm(4”), instalados subterrâneos constituídos de eletrodutos em PEAD (Polietileno de Alta Densidade) tipo Kanaflex. Ao longo do percurso da tubulação enterrada serão instaladas caixas de passagem em alvenaria conforme mostra o desenho da implantação.

A partir do Quadro Geral De Baixa Tensão - QGBT, instalado no pavimento térreo, partirão os alimentadores para os quadros de distribuição de circuito, que seguirão por eletrocalhas até o Shaft, indo pelo shaft até o andar e daí pelas eletrocalhas nos pavimentos até o quadro de distribuição de circuitos. Tal infraestrutura será comum aos Quadros de Distribuição Interno.

A partir do gerador existente será instalado um alimentador para o quadro QDF-EM, a ser instalado no prédio, que ira alimentar algumas cargas indicadas no projeto.

A alimentação do quadro da Bomba de incêndio será feita diretamente no quadro de medidor.

Para o sistema de telecomunicação serão instalados três dutos subterrâneos, sendo dois de bitola 50mm (2”) e um de 75mm de diâmetro, para atender ao sistema de telefonia e de dados. Ao longo do percurso da tubulação enterrada serão instaladas caixas de passagem em alvenaria conforme mostra o desenho da implantação.

Estes dutos irão até o shaft e daí por eletrocalhas serão interligados ao Rack e outros locais necessários.

- Alimentadores dos quadros de distribuição internos:

A alimentação dos quadros vira do QGBT

Os alimentadores dos quadros, serão em cabos de cobre têmpera mole e terão duplo isolamento e classe de isolamento 0,6/1 KV, composto de três fases, um neutro e um terra. Os cabos a serem instalados deverão vir no mínimo com identificação do fabricante, bitola e tensão de isolamento.

O material isolante deverá ser antichama para evitar a propagação da mesma.

Os fios e cabos deverão atender no mínimo as normas NBR-6148 e NBR-7288 conforme o caso.

Os alimentadores do ponto de consumo virão dos QDLF e QDF. Os fios e cabos serão em cobre de classe de isolamento 750 V.

A distribuição aos pontos de luz será em 220 V e das tomadas em 127 V (entre fase e neutro) ou 220 V (entre fases), sendo que todas terão ponto de aterramento.

-Quadros de Distribuição:

Todos os quadros serão de sobrepor, fixados diretamente sobre as paredes, para atender o sistema de iluminação, tomadas de uso geral e de força.

Os quadros de distribuição serão compostos de barramentos de cobre, disjuntores gerais termomagnéticos e de disjuntores parciais termomagnéticos em numero igual ao dos circuitos de saída. Os detalhes e equipamentos dos quadros estão indicados nos diagramas. Os disjuntores a serem utilizados deverão atender a norma NBR-5361 e ser padrão DIN.

Os quadros serão em chapa de aço resistente a corrosão e ao impacto, dotados de chassi interno com contra espelho e porta, pintado na cor cinza claro, com tinta a base de epóxi, por processo eletrostático ou revolver, com placa de montagem em aço pintada na cor laranja. A porta deverei dispor de dispositivo para fechamento com chave.

Nos quadros de distribuição devem ser previsto espaços de reserva para ampliações futuras, com base no número de circuitos com que o condutor for efetivamente equipado. Esta reserva deve ser de no mínimo 25% do total de espaços ocupados.

Os quadros de distribuição devem ser providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível. Internamente todos os circuitos deverão ser identificados. Esta identificação deverei ser em placa de alumínio ou de acrílico com adesivo na contra face ou gravação em baixo relevo.

Os quadros devem ter no mínimo grau de proteção IP54.

Os disjuntores a serem utilizados deverão atender a norma NBR-5361, e serem padrão DIN.

Os quadros de distribuição deverão ser entregues com a advertência, orientação da NBR 5410. A advertência pode vir de fábrica ou ser provida no local, antes da instalação ser entregue aos usuários, e não deve ser facilmente removível.

ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes é sinal de sobrecarga. Por isso, **NUNCA** troque seus disjuntores ou fusíveis por outro de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outro de maior seção (bitola).
2. Da mesma forma, **NUNCA** desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamento sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificados e corrigidos por profissionais qualificados.

A DESATIVAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE SIGNIFICA A ELIMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.

-Sistema de Distribuição:

A distribuição nos andares será feita através de eletrocalhas metálicas perfuradas galvanizadas com dimensões indicadas em projeto, instaladas entre o forro e a laje.

Também serão utilizados perfilados para a distribuição a pontos com menor quantidade de cabos e alimentação das luminárias.

Para a interligação aos pontos de tomadas serão utilizados eletrodutos de aço galvanizado com caixas de passagem, ou canaletas de alumínio tipo rodapé técnico de duas vias para as descidas e distribuição, com saídas em caixas apropriadas. As tampas

serão pintadas com processo eletrostático, na cor branca, e serão utilizadas tanto para elétrica como para lógica.

Para distribuição dos pontos de tomadas nas salas serão utilizados canaletas de 75x30mm.

- Seção dos condutores:

A Seção dos condutores deverá ser de no mínimo 2,5mm² para os circuitos de iluminação e de 4,0mm² para os circuitos de tomada e força.

– Cores dos fios e cabos:

Deverá ser utilizado o seguinte padrão de cores para fios e cabos:

- Cores de cabos maiores ou iguais a # 16 mm²

Fases: Preto

Neutro: Azul Claro

PE: Verde

- Cores de fios e cabos menores ou iguais a # 10 mm²

Fases para Força Normal (Iluminação e Tomadas): Branco

Fases para Tomadas de Emergência ou NO-BREAK : Vermelho

Fase para Tomadas Estabilizadas: Preto

Fases para circuito trifásico: Cinza

Neutros: Azul Claro

Retornos: Amarelo

Condutores PE: Verde

- Iluminação Geral:

O sistema de iluminação geral interno será composto basicamente de luminárias do tipo fluorescente para 2 lâmpadas de 32W com reator eletrônico. O acionamento das luminárias será através de interruptores em caixas de sobrepor, com exceção dos sanitários e copas que serão em caixas embutidas.

A luminária a ser instalada será para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho. Deve possuir rigoroso controle de ofuscamento. Equipada com porta-lâmpada anti vibratória em

polycarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. O reator devera ser eletrônico de alto fator de potencia e alojado na cabeceira. Poderão ser de sobrepor ou embutir.

As luminárias para sanitários masculinos, femininos, de PNE e circulação serão luminárias circular de embutir para duas lâmpadas fluorescentes compactas de 18 watts cada. O corpo da luminária será em alumínio com acabamento em pintura eletrostática epóxi pó na cor branca. O refletor será em alumínio anodizado e o difusor em vidro temperado transparente. Para algumas áreas sem forro serão utilizadas luminárias similares, porem de sobrepor.

Na sala do Formigueiro serão instaladas duas luminárias tipo pendente com lâmpada fluorescente compacta de 45W.

Na área de circulação do 1º pavimento serão instaladas luminárias tipo spot com lâmpadas PAR de 50W direcionados para as paredes laterais.

Os equipamentos de iluminação devem ser firmemente fixados. Em particular, a fixação de equipamentos de iluminação pendentes deve ser tal que:

- a) Rotações repetidas no mesmo sentido não possam causar danos aos meios de sustentação; e
- b) A sustentação não recaia sobre os condutores de alimentação.

Os níveis de iluminação deverão ser:

Sala de aula: 500Lux

Circulação e sanitários: 300Lux

- Iluminação Externa:

Deverão ser instalados postes metálicos, galvanizados a fogo, com 4,00m (quatro metros) de altura, com uma luminária com lâmpada de vapor metálico de 70 watts.

As luminárias, conforme projeto, serão acionadas por fotocélula independente para cada. A luminária terá corpo em aço com pintura eletrostática, o refletor será em alumínio martelado anodizado e o difusor terá vidro temperado transparente. Vide modelo abaixo:



-Tomadas de uso específico e uso geral:

As tomadas de uso específico serão destinadas a energização de equipamentos tendo a localização demonstrada no desenho de tomadas. As tomadas de uso geral estão localizadas no desenho e terão a função de atender cargas pequenas não especificadas. Todas as tomadas para uso geral deverão ser do tipo NBR 14136 da ABNT.

Devem ser tomados cuidados para prevenir conexões indevidas entre plugues e tomadas que não sejam compatíveis.

Todas as tomadas deverão ter identificação com a tensão e o número do circuito. Essa marcação pode ser feita por placa ou adesivo, fixado no espelho da tomada. Não deve ser possível remover facilmente essa marcação

- Caixas de passagem:

Nas tubulações embutidas deverão ser previstas caixas de passagem em PVC e devem ser suficientes para organizar a distribuição dos fios e cabos nos locais onde há mudança de direção. Nas tubulações aparentes deverão ser utilizadas caixas de passagem em alumínio e condutores em alumínio.

-Sistema de Iluminação de emergência:

O sistema de Iluminação de emergência será composto de tomadas fixadas nos locais considerados críticos para iluminação e evacuação da edificação em caso de falta de energia. Ao lado destas tomadas serão fixadas as luminárias que poderão ser do tipo compacta, com 30 LED e autonomia para 4 horas no mínimo.

- SPDA - Sistema de proteção contra Descargas Atmosféricas:

A Edificação deverá ser provida SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), tipo gaiola de FARADAY, complementado por eletrodos tipo Franklin onde necessário (indicado no projeto).

O SPDA foi dimensionado de acordo com a norma NBR 5419, sendo considerado que a estrutura se enquadra no nível de proteção II

Composta basicamente de barra de Alumínio chata, # 1/8" x 7/8" instalada sobre a cobertura envolvendo o perímetro da cobertura metálica conforme desenho. Haverá descidas para a malha de aterramento no solo através de combinação entre barras de alumínio e cabo de cobre nu bitola # 50 mm² cuja interligação será efetuada através de terminal de compressão de cobre estanhado conectado no interior de caixa tipo condutetes de PVC de 1" com tampa plástica cega. A malha em questão deverá obedecer a Norma NBR-5419, será composto por eletrodos tipo cooperweld instalados em caixas de inspeção de 300 mm. de diâmetro com tampa de concreto para inspeção, e interligados por cabos cobre nu bitola # 50 mm². Os cabos do aterramento deverão ser instalados no mínimo a 50 cm. de profundidade.

As descidas que finalizam sobre a cobertura do prédio existente deverão ser interligadas aos para raios existentes. Também o novo aterramento devera ser interligado ao aterramento do prédio existente e ao do posto transformador.

Quanto à resistência de aterramento, não devera ultrapassar os 10 Ohms em dia seco, caso isto não ocorra deverão ser utilizadas tantas hastes quanto forem necessárias para se conseguir esta resistência, lembrando que quanto mais profunda a haste menor a resistência do aterramento. O cabo a ser utilizado está especificado na planilha e desenhos.

As emendas deverão se limitar ao mínimo possível e serem executadas preferencialmente com solda exotérmica ou conectores tipo prensa fio. Nos aterramentos se for utilizado conectores os pontos de emenda deverão ser devidamente protegidos por massa de calafetar.

Deverão ser interligados os captosres e os aterramentos aos existentes.

- Sistema de Informática:

A distribuição nos andares será feita através de eletrocalhas metálicas perfuradas galvanizadas com dimensões indicadas em projeto, instaladas entre o forro e a laje.

Para a interligação aos pontos de tomadas serão utilizados eletrodutos de aço galvanizado com caixas de passagem, ou canaletas de alumínio tipo rodapé técnico de duas vias para as descidas e distribuição, com saídas em caixas apropriadas. As tampas serão pintadas com processo eletrostático, na cor branca, que serão utilizadas tanto para elétrica como para lógica. Serão utilizados canaletas de 75x30mm.

- Inspeção Visual:

A inspeção visual deve preceder os ensaios e ser efetuada normalmente com a instalação desenergizada.

A inspeção visual é destinada a verificar se os componentes que constituem a instalação fixa permanente:

- a) são conforme as normas aplicáveis (isto pode ser verificado por marca de conformidade, certificado ou informação declarada pelo fornecedor);
- b) foram corretamente selecionados e instalados de acordo com a NBR 5410.
- c) não apresentam danos aparentes que possam comprometer seu funcionamento adequado e a segurança.

ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS ELÉTRICOS

- Eletrodutos, luvas e curvas longas (mínimo dez vezes o diâmetro interno) de ferro galvanizado a fogo, interna e externamente, tipo pesado, com rosca ISO R-28. Norma NBR 5598. Ref.: Thomeu ou equivalente técnico

- Eletrodutos, luvas e curvas longas (mínimo dez vezes o diâmetro interno) de PVC rígido, de seção circular, do tipo rosqueável classe A. Norma NBR 6150. Ref.: Tigre ou equivalente técnico.

- Eletrodutos, luvas e curvas de raio longo (mínimo dez vezes o diâmetro interno) de PEAD (polietileno de alta densidade) corrugado, curvas de raio longo (mínimo dez vezes o diâmetro interno). Ref.: Kanaduto da Kanaflex ou equivalente técnico

- Bucha, arruelas e boxes para eletroduto em zamack ou alumínio. Ref.: Thomeu ou equivalente técnico
- Eletrocalha, conexões metálicas, perfurada, em aço galvanizado a fogo em chapa 14 USG, com suportes atirantados. Ref.: Eletrofort da Mopa
- Perfilado e conexões metálico galvanizado a fogo perfurado 38x38mm, com suportes atirantados. Ref.: Perfort da Mopa ou equivalente técnico
- Acessórios: tirantes, vergalhões, abraçadeiras tipo D com cunha em aço galvanizado. Ref.: Mopa ou equivalente técnico.
- Canaleta de alumínio 75x30mm, tipo rodapé técnico, de duas vias, com tampas pintadas, derivações, curvas, conexões e acessórios da mesma linha. Ref.: S70 da Multiway ou equivalente técnico.
- Caixas de tomadas para canaleta de alumínio tipo rodapé técnico de 75x30mm. Ref.: Moldura Siemens/Fame da Multiway com tomadas da Siemens ou equivalente técnico.
- Caixa em liga de alumínio fundido, para passagem e instalação de equipamentos, dotada de tampa e borracha de vedação, conexão dos tubos de encaixe com anel de vedação. Norma NBR 6235. Ref.: Dailet da Daisa ou equivalente técnico.
- Cabos de cobre, não propagante de chamas, baixa emissão de monóxido de carbono e nenhuma emissão do gás halogênio, isolamento em termoplástico poliolefínico não halogenado e isolamento 450/750V – 70°C em regime contínuo, 100°C em regime de sobrecarga e 160°C em curto circuito. Ref.: Afumex da Prysmian ou equivalente técnico.
- Cabos de cobre, não propagante de chamas, baixa emissão de monóxido de carbono e nenhuma emissão do gás halogênio, isolamento em composto termofixo de borracha e isolamento 0,6/1,0KV – 90°C em regime contínuo, 130°C em regime de sobrecarga e 250°C em curto circuito. Ref.: Afumex da Prysmian ou equivalente técnico.

- Luminária de sobrepor para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho. Alojamento do reator na cabeceira. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Ref.: Luminária 2870 2xT26 32W da Itaim ou equivalente técnico

- Luminária de embutir para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alto brilho. Alojamento do reator na cabeceira. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos. Ref.: Luminária 3001 2xT26 32W da Itaim ou equivalente técnico

- Luminárias circular de sobrepor para duas lâmpadas fluorescentes composta de 18 watts cada. O corpo da luminária será em alumínio com acabamento em pintura eletrostática epóxi pó na cor branca. O refletor será em alumínio anodizado e o difusor em vidro temperado transparente Ref.: Luminária Prata S 2xTC-D 18W da Itaim ou equivalente técnico.

- Luminárias circular de embutir para duas lâmpadas fluorescentes composta de 18 watts cada. O corpo da luminária será em alumínio com acabamento em pintura eletrostática epóxi pó na cor branca. O refletor será em alumínio anodizado e o difusor em vidro temperado transparente Ref.: Luminária Âmbar 2xTC-D 18W da Itaim ou equivalente técnico.

- Luminária retangular para poste tipo pétala. Corpo em chapa de aço tratada zincada com pintura eletrostática epóxi-pó na cor preta. Refletor simétrico em alumínio anodizado. Difusor em vidro plano transparente temperado. Alojamento para equipamento auxiliar na própria luminária. Montado em poste metálico galvanizado a fogo, com base flangeada

para fixação com chumbador fabricado conforme norma ABNT 14.744. Ref.: Luminária Calcário-P da Itaim com uma lâmpada HIT de 70W

- Luminária de sobrepor pendente para uma lâmpada fluorescente de compacta de 45W. Corpo e cânula em alumínio repuxado com acabamento em pintura cinza metálica. Refletor em alumínio lixado com aplicação de verniz. Cabo PP com alma de aço regulável até 1.50m de comprimento. Ref. Candea da Itaim ou equivalente técnico

- Luminária quadrada, de embutir, para 1 lâmpada halógena PAR30 de 50W. Com 1 embutido orientável acoplado ao módulo. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Possui recuo na parte central. Ref. Apolo da Itaim ou equivalente técnico

- Luminária tipo arandela a prova de tempo para lâmpada fluorescente compacta de 18W. Corpo da luminária em alumínio com acabamento em pintura eletrostática epóxi pó na cor branca, refletor em alumínio anodizado e o difusor em vidro temperado transparente. Ref.: IPT 28 da Wetzal ou equivalente técnico

- Luminária tipo bloco autônomo para iluminação de emergência. Ref.: 238-LED da FLC ou equivalente técnico.

- Interruptores bipolares, contatos de prata e demais componentes de função elétrica em liga de cobre. Capacidade mínima de condução de corrente de 10A. Aplicado em caixas de alumínio fundido para instalações aparentes, ou em caixas de PVC para instalação embutida. Devem ter selo do INMETRO. Norma 60669-1. Ref.: linha Pialplus da Pial ou equivalente técnico.

- Tomadas de energia 20A/250V, 3pólos, sendo 2 para fases ou fase e neutro e 1 terra, com capacidade de 20 A para 250 V, com pinos redondos Aplicado em caixas de alumínio fundido para instalações aparentes, ou em caixas de PVC para instalação embutida.. Norma: NBR 14136. Ref.: linha Pialplus da Pial ou equivalente técnico

- Quadro de distribuição QDFL / QDF conforme diagrama em projeto, em caixa de sobrepor, pintura eletrostática, com placa de montagem, contendo: barramentos, etiquetas, espelho de policarbonato, canaletas, trilhos, disjuntores, supressores de surto, terminais, porta projetos e fechadura.

Principais equipamentos para os quadros:

- Interruptor diferencial residual, em caixa moldada, fixação em trilho, tensão nominal 500V, corrente nominal conforme projeto, sensibilidade 30mA. Norma IEC 61.008. Ref.: Siemens ou equivalente técnico.

- Disjuntores de saída termomagnéticos em caixa moldada, fixação em trilho, corrente nominal conforme projeto, corrente de curto circuito 10KA/220V, tensão nominal de isolamento 500V, tensão máxima de serviço 440V, frequência 60 Hz, temperatura ambiente 20°C a 60°C, relés térmicos fixos calibrados a 30°C (a desclassificação máxima permitida a 40°C é de 5% da corrente nominal), relés magnéticos fixos com curva tipo C (IEC898), norma de construção - IEC947-2. Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores I_{2t} , protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410, item 5.3.4.3. Norma NBR IEC 60947-2. Ref.: Siemens ou equivalente técnico.

- Disjuntores de saída termomagnéticos em caixa moldada, tipo minidisjuntor, corrente nominal conforme projeto, corrente de curto circuito 5KA/220V, tensão nominal de isolamento 500V, tensão máxima de serviço 440V, frequência 60 Hz, temperatura ambiente 20°C a 60°C, relés térmicos fixos calibrados a 30°C (a desclassificação máxima permitida a 40°C é de 5% da corrente nominal), relés magnéticos fixos com curva tipo C (IEC898), norma de construção - IEC947-2. Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores I_{2t} , protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410, item 5.3.4.3. Norma NBR IEC 60947-2. Ref.: Siemens ou equivalente técnico.

- Dispositivo de proteção contra surtos, com quatro descarregadores classe C, nível 2, montados sobre base integrada com conexão para terra, capacidade de proteção de 20KA para os quadros QDFL/QDF e de 40KA para QGBT, tensão 220/400V. Descarregadores com cartucho extraível, com sinalização de defeito, sem necessidade de desligamento do quadro para substituição. Norma NBR IEC 61643-1.
- Caixa de passagem de chapa metálica galvanizada à fogo com bitola adequada às dimensões dos mesmos de modo a garantir rigidez mecânica ao conjunto de instalação
- Marcador em PVC flexível e porta marcador para diversas bitolas de cabos. Ref.: Hellerman ou equivalente técnico.
- Posto transformador em poste singelo de acordo com o item 5.3 da Norma GED 11.846 e as descidas e as caixas de passagem de acordo as normas técnicas GED 2855, 2856, 2858, 2859 e 2861 da CPFL e aterramento de acordo com o desenho 19 da norma técnica GED 2861 da CPFL, com poste de concreto de 1000 DaN - 12m e transformador instalação externa de 300KVA tensão primária 12,5/11,9/11,3KV e tensão secundária 220/127V, 60Hz com cruzetas, chaves seccionadoras, para-raios e demais acessórios. Todo o material deve ser de fornecedores homologados pela CPFL.
- Quadro de medição de energia elétrica indireta em baixa tensão conforme desenhos 24 e 30 da norma técnica GED 2861 da CPFL, aterramento de acordo com desenhos 20 fl. 04/04 da norma técnica GED 2861 da CPFL equipado com 03 TCs de barramento para medição e medidor eletrônico de energia. Todo material deve ser de fornecedores homologados pela CPFL, sendo:
- Medidor de Energia Elétrica tipo DIGITAL multifunções, grandezas medidas: tensão fase-fase e fase-neutro, frequência, corrente por fase e trifásica, potência ativa e reativa, potência aparente, fator de potência, THD, demanda ativa, demanda aparente e energia ativa e reativa. Protocolo aberto. Ref.: Multi K da Kron Medidores ou Equivalente Técnico.
- Transformadores de corrente para instalação: interna a caixa de proteção de TC padrão CPFL, classe de Tensão: 0,6 kV (Baixa Tensão), tipo: janela, corrente primária nominal:

1.000A, corrente secundária nominal: 5A, classe de medição: 0,30, carga máxima de exatidão: C 12,5 VA; nível básico de isolamento (NBI): 10 kV (ANSI), frequência: 60 Hz, isolante: resina epóxi. Ref.: KR 238 da Kron equivalente técnico

- Abraçadeira para amarração de fios e cabos - Ref.: INSULOK ou equivalente técnico.

- Barra chata de alumínio 7/8"x1/8", com acessórios de fixação, curvas, etc. Ref.: TEL770 da Termotec, ou equivalente técnico.

- Caixa de conexão barra - cabo - PVC- com tampa- inclusive fixação. Ref.: TEL 541 da Termotec ou equivalente técnico

- Cabo de cobre nu 50 mm², constituído por fio de cobre eletrolítico, seção circular, tempera meio mole, encordoamento classe 2. Norma NBR 6880. Ref.: TEL 5750 da Termotec ou equivalente técnico.

- Caixa de passagem de piso em alvenaria 30x30x60cm ou em PVC Ø30x60cm, ambos com tampa em ferro fundido e com garras. Ref.: TEL 550 da Termotec ou equivalente técnico

- Haste de terra cobreada tipo cooperweld 5/8" x 3,0m. Ref.: TEL 5814 da Termotec. Norma NBR 13.571.

Campinas, 12 de setembro de 2013.