



MEMORIAL DESCRITIVO INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

OBRA Reforma do Edifício E - Terceirizadas

LOCAL Avenida Professor Luciano Gualberto, 1289 - Butantã - São Paulo, SP.

Data	Versão	Descrição



SUMÁRIO DO CONTEÚDO DESTA

01. INTRODUÇÃO	5
01.01. Generalidades	5
01.02. Instalações Elétricas	5
01.02.1. Instalações de Alimentação Elétrica	5
01.02.2. Instalações de Utilização de Energia	5
01.03. Ensaio e aceitação formal das instalações	5
02. NORMAS DE EXECUÇÃO	7
02.01. Da montagem	7
02.02. Do acompanhamento Técnico	7
02.03. Projetos e documentações técnicas	7
02.04. Normas e Especificações Adicionais	8
02.05. Ensaio e Aceitação Formal das Instalações	8
02.06. Garantias	8
02.07. Documentações	9
03. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	10
03.01. Instalações Elétricas	10
03.02. Distribuição de Energia em Baixa Tensão	10
03.02.1. Especificações de Baixa Tensão	10
03.02.2. Pontos de Força	10
03.02.3. Iluminação	10
03.02.3.1. Iluminação Geral	10
03.02.4. Normas Técnicas Aplicáveis	11
04. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	12
04.01. ELETRODUTOS RÍGIDOS METÁLICOS	12



04.01.1.	Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado Eletrolítico - Médio	12
04.01.2.	Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado Eletrolítico - Pesado.....	12
04.01.3.	Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado à Fogo - Médio	12
04.01.4.	Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado à Fogo - Pesado	12
04.01.5.	Curvas para Eletrodutos de Aço Carbono.....	13
04.01.6.	Eletrodutos de Alumínio – Padrão SCH 40	13
04.01.7.	Curvas para Eletrodutos de Aço Carbono.....	13
04.02.	ELETRODUTOS FLEXÍVEIS METÁLICOS	14
04.02.1.	Eletroduto Flexível – SEALTUBO	14
04.03.	ELETRODUTOS RÍGIDOS NÃO METÁLICOS	14
04.03.1.	Eletrodutos de PVC Rígido.....	14
04.03.2.	Eletrodutos de PVC Rígido – montagem sem rosca.	15
04.04.	ELETRODUTOS FLEXÍVEIS NÃO METÁLICOS	15
04.04.1.	Eletrodutos de PVC Flexíveis – linha leve (amarelo).....	15
04.04.2.	Eletrodutos de PVC Flexíveis – linha média (cinza).....	15
04.04.3.	Eletroduto Flexível – PEAD	15
04.05.	CAIXA DE PASSAGEM OU CONEXÃO	16
04.06.	CONDUTORES	17
04.06.1.	Condutores de Baixa Tensão	17
04.06.1.1.	Condutores Isolação em PVC sem Cobertura.....	17
04.06.1.2.	Condutores Isolação em PVC com Cobertura.....	17
04.06.1.3.	Condutores Isolação em PVC com Cobertura – TIPO PP	18
04.07.	CONECTORES, TERMINAIS E MARCADORES	18
04.07.1.	Conectores de torção para fios e cabos:.....	18
04.07.2.	Conectores de derivação para fios e cabos.....	18
04.07.3.	Terminais de pressão para cabos flexíveis até 10 mm ²	19
04.07.4.	Marcadores para fios e cabos até 10 mm ²	19



04.07.5.	Marcadores para cabos acima de 16 mm ² :.....	19
04.08.	QUADROS DE BAIXA TENSÃO	19
04.08.1.	Quadros de Iluminação e Tomadas	20
04.09.	EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO - PRESCRIÇÕES GERAIS	21
04.10.	Suportes e Fixações	21
05.	LISTA DE FORNECEDORES – VENDOR LIST.....	23
06.	ANEXOS	24
I.	IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	24



01. INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se à reforma do Edifício E – área de Terceirizadas – IEE - Instituto de Energia e Ambiente da USP, localizada na Avenida Professor Luciano Gualberto, 1289 - Butantã - São Paulo, SP.

01.01. Generalidades

Do projeto, constarão os seguintes sistemas:

01.02. Instalações Elétricas

01.02.1. Instalações de Alimentação Elétrica

- Distribuição de Energia em Baixa Tensão;
- Distribuição de iluminação e força em baixa tensão;
- Sistemas de Cabeamento estruturado

01.02.2. Instalações de Utilização de Energia

- Circuitos e pontos de alimentação de uso geral;
- Quadros terminais para iluminação e tomadas;

01.03. Ensaios e aceitação formal das instalações

Os serviços acima mencionados serão executados de acordo com as indicações dos desenhos relacionados na relação de desenhos anexa ao presente memorial que, conjuntamente com os demais documentos apresentados pela CONTRATANTE, comporão o projeto, sendo vedada a consideração de uma ou mais partes componentes separadamente.

Assim, deverão ser seguidas rigorosamente as normas de execução, a parte descritiva, as especificações de materiais e serviços, garantias técnicas e detalhes, bem como mantidas as características da instalação de conformidade e harmonia com os demais setores da edificação.

Quaisquer dúvidas em relação aos desenhos, especificações, normas, medidas recomendadas ou interpretações, deverão ser dirimidas em consulta à CONTRATANTE, cabendo à paralisação dos serviços, até a solução da questão, sem ônus para mesma.

As especificações de marcas, produtos, aparelhos e equipamentos foram realizados estabelecendo os tipos de materiais aceitos e disponíveis no mercado, cabendo, no entanto a CONTRATANTE, analisar segundo critérios técnicos normativos, produtos similares ou novos produtos disponíveis no mercado.

Ensaios e outras avaliações poderão ser exigidos, sendo que todos os custos, diretos ou indiretos, correrão pôr conta do contratado.



Deverá ser concatenado o serviço, de tal forma que uma Empreiteira não prejudique o andamento da obra. Para tanto, deve ser seguido o cronograma, com a orientação da FISCALIZAÇÃO, quanto à ordem dos serviços.

As instalações a serem executadas devem ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e mão-de-obra.

Caberá ao CONTRATADO acompanhar a partir de dados fornecidos pelo Projetista ou CONTRATANTE o processo de aprovação dos Projetos.

Quando as características da instalação exigirem a continuidade do acompanhamento do processo junto à concessionária, após a aprovação prévia do projeto, esta atribuição será do CONTRATADO, cabendo ao projetista efetuar apenas as modificações ou anotações em seu projeto, quando solicitadas pela concessionária.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes exigências:



02. NORMAS DE EXECUÇÃO

02.01. Da montagem

Os serviços serão executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser empregadas somente ferramentas, equipamentos e técnicas apropriadas para cada tipo de tarefa.

O CONTRATADO deverá fornecer mão-de-obra qualificada necessária, mantendo na obra uma equipe homogênea, os mesmos elementos durante a obra, de forma a suprir rigorosamente o cronograma a ser estabelecido. Todo o contato deverá ser feito através de Engenheiro legalmente habilitado e com currículo compatível com a obra.

Na ligação dos equipamentos, deverá haver estreito relacionamento com a coordenação, de forma a coordenar-se o exato posicionamento destes, em função de variações de LAY-OUT. Inclui-se no escopo do contratado a montagem de todos os equipamentos de iluminação, tomadas e alimentações elétricas dos equipamentos, sejam estes de fornecimento do contratado ou da contratante, ressaltando-se:

02.02. Do acompanhamento Técnico

Cabe ao CONTRATADO, manter pessoal de nível superior, com atribuições definidas em lei e experiência profissional compatível com o porte e natureza da obra, para além da condução das equipes de montagem, manter o contexto do projeto atualizado face às alterações que porventura forem introduzidas.

02.03. Projetos e documentações técnicas

A elaboração do projeto acompanhou estudos em conjunto com os demais sistemas, não devendo, portanto haver modificação alguma, sem prévia autorização da CONTRATANTE. Cabem ao contratado, os seguintes procedimentos:

Apresentar para aprovação prévia, os documentos relativos aos projetos construtivos de todos os equipamentos de seu fornecimento. A fiscalização se eximirá de qualquer obrigação em aceitar produtos que não tenham sido previamente submetidos a sua apreciação.

A documentação dos equipamentos - especificações, manuais, desenhos e certificados de garantia - deverão ser organizadas em pastas e entregues a fiscalização ao término dos serviços.

O CONTRATADO é responsável perante a CONTRATANTE pelos desenhos e detalhes de projetos específicos, elaborados por ou para si, referentes a serviços ou materiais fornecidos pelas firmas subcontratadas.

Todos os desenhos e detalhes do CONTRATADO ou de seus fornecedores deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO, antes de execução

02.04. Normas e Especificações Adicionais

NORMA	DESCRIÇÃO
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
IEC	International Electrotechnical Commission
ANSI	American National Standards Institute
NEMA	National Electric Manufacturers Association
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
DECRETO Nº56819	Decreto do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo

02.05. Ensaios e Aceitação Formal das Instalações

Como procedimentos básicos, de inspeção e testes das instalações, devem ser observadas as exigências da NBR-5410, devendo o contratado dispor dos meios técnicos para tais procedimentos, sem ônus ao contratante.

Faz parte da documentação final da obra, a entrega dos certificados de testes de todos os equipamentos e segmentos da instalação.

A obra só será considerada como apta a aceitação e, portanto em condições de ter seu contratado liquidado, após a verificação e correção de todos os pontos indicados pela fiscalização.

Deverão ser executados os testes, ensaios e análises abaixo:

- Medição da resistência de isolamento (cabos e dispositivos).
- Tensão aplicada.
- Inspeção visual de todos os dispositivos e condutores, de energia e comando.
- Medição e certificação dos sistemas de aterramento.
- Testes de continuidade e operacionais de comando.
- Análise dos certificados dos equipamentos fornecidos.

02.06. Garantias

A CONTRATADA deverá garantir as instalações e os materiais por ela fornecidos, pelo prazo mínimo de doze meses, durante o qual substituirá os materiais ou as instalações defeituosas.



02.07. Documentações

A CONTRATADA deverá fornecer os seguintes documentos após a conclusão das instalações:

- Manual de Operação e Manutenção;
- Documentação Técnica – Data Sheet dos fornecedores de todos os equipamentos e materiais;
- Certificado de Garantia;

03. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

03.01. Instalações Elétricas

03.02. Distribuição de Energia em Baixa Tensão

A distribuição de energia em baixa tensão será executada através do 51.A-QDG-3 localizado na nova área dos terceirizados. Deverá ser desativado o quadro existente que se encontra no local, sendo obrigatória a retirada de barramentos, disjuntores e cabos existentes.

O QUADRO 51.A-QDG-3 É UM QUADRO EXISTENTE A SER REFORMADO CONFORME DIAGRAMA APRESENTADO EM PROJETO NA FOLHA 007-IEE-ELE-PE-003. DEVERÃO SER SUBSTITUÍDOS DISJUNTORES, BARRAMENTOS E DEMAIS COMPONENTES. SERÁ MANTIDO O ALIMENTADOR ATUAL DE #120mm² INTERLIGANDO O QUADRO AO BLOCO G. ESTÃO PREVISTOS NO NOVO DIAGRAMA DISJUNTORES RESERVAS PARA ATENDER AOS CIRCUITOS EXISTENTES A PERMANECER. **FAZ-SE NECESSÁRIA A VISTORIA E ANÁLISE DO ALIMENTADOR EXISTENTE COM O OBJETIVO DE ASSEGURAR SUA INTEGRIDADE E BOM FUNCIONAMENTO ANTES DA INSTALAÇÃO DOS NOVOS CIRCUITOS. O ARMÁRIO DEVERÁ SER SUBSTITUÍDO COM O OBJETIVO DE ABRIGAR A QUANTIDADE INDICADA DE DISJUNTORES.**

Para dimensionamento da solução, utilizamos as informações foram coletadas no local, e premissas do manual para obras e reformas do condomínio.

03.02.1. Especificações de Baixa Tensão

TIP O	TENSÃO (V)
Alimentadores	220
Iluminação em Geral	127
Tomadas de Uso Geral	127
Tomadas de Uso Específico	220

03.02.2. Pontos de Força

03.02.3. Iluminação

03.02.3.1. Iluminação Geral

Alimentação dos pontos de iluminação, conforme projeto Luminotécnico.

OBS: A especificação das Luminárias deverá ser consultada no projeto de Luminotécnico.

03.02.4. Normas Técnicas Aplicáveis

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 - Cidade Universitária - São Paulo -SP: (11) 3091-2623
compras@iee.usp.br - www.iee.usp.br

NORMA	DESCRIÇÃO
NBR-5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR-IEC 60439-3	Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão
NBR-5111	Fios e Cabos de cobre nú de secção circular para os fios elétricos - Especificação;
NBR-6148	Fios e Cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750 V - sem cobertura - Especificação; Fios e Cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750 V - sem cobertura - Especificação;
NBR-6880	Condutores de cobre para cabos isolados - Padronização
NBR-7285	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno – termofixo para tensões de 0,6/1 KV - sem cobertura - Especificação
NBR-7289	Cabos de controle com isolamento sólida extrudada com polietileno (PE) ou cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 1 KV - Especificação
NBR-7290	Cabos de controle com isolamento sólida extrudada com polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etileno-propileno (EPR) para tensões até 1 KV - Especificação
NBR-14136	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização
NBR-14137	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Adaptadores - Requisitos específicos
NBR-6267	Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico
NBR IEC 60598-2	Luminárias Fixas para uso em Iluminação Geral
NBR 13534_2008	Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde

04. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Esta especificação visa estabelecer os parâmetros mínimos, qualificativos, para fornecimento de materiais de uso geral em instalações elétricas, devendo de forma particular ser observadas as condições adicionais citadas na carta convite aos proponentes, padrões usuais do proprietário (construtora, empreendedor e etc) e demais elementos acordados na negociação entre Contratante e Instalador Contratado.

04.01. ELETRODUTOS RÍGIDOS METÁLICOS

04.01.1. Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado Eletrolítico - Médio

Tipo:	Eletroduto de Aço Carbono Galvanizado eletrolítico, tipo médio, bitolas mínimas de 3/4" a 2" de uso interno, rosqueados BSP ou com emprego de conectores tipo Unidut®.
Norma:	NBR 13057 – Espessura de parede de 1,06 mm (3/4") a 1,5 mm (2 1/2").
Uso:	Instalações aparentes de iluminação e tomadas e sujeitas a esforços mecânicos reduzidos para uso interno.

04.01.2. Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado Eletrolítico - Pesado

Tipo:	Eletroduto de ferro galvanizado eletrolítico, tipo pesado, bitolas 3/4" a 2 1/2" de uso interno, rosqueados BSP ou com emprego de conectores tipo Unidut®.
Norma:	NBR 13057 – Espessura de parede de 1,2 mm (3/4") a 2,0 mm (2 1/2").
Uso:	Instalações aparentes de alimentadores e sujeitas a esforços mecânicos para uso interno.

04.01.3. Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado à Fogo - Médio

Tipo:	Eletroduto de Aço Carbono Galvanizado a fogo, tipo médio, bitolas mínimas de 3/4" a 2" de uso externo, rosqueados BSP ou com emprego de conectores tipo Unidut®.
Norma:	NBR 5598 – Espessura de parede de 1,06 mm (3/4") a 1,5 mm (2 1/2").
Uso:	Instalações aparentes de iluminação e tomadas e sujeitas a esforços mecânicos reduzidos para uso externo ou ambientes sujeitos a ação de agentes químicos.

04.01.4. Eletrodutos de Aço Carbono Galvanizado à Fogo - Pesado

Tipo:	Eletroduto de ferro galvanizado à fogo, tipo pesado, bitolas 3/4" a 2 1/2" de uso externo, rosqueados BSP ou com emprego de conectores tipo
-------	---

	Unidut®.
Norma:	NBR 5598 – Espessura de parede de 1,2 mm (3/4”) a 2,0 mm (2 ½”).
Uso:	Instalações aparentes de alimentadores e sujeitas a esforços mecânicos para uso externo ou ambientes sujeitos a ação de agentes químicos.

04.01.5. Curvas para Eletrodutos de Aço Carbono.

As curvas devem atender aos padrões dos eletrodutos aplicados acima e ainda possuírem características compatíveis com a NBR 5598, conforme tabela a seguir (referência Catálogo Carbinox®).

Curvas - NBR 5598 (BSP)						
Tamanho Nominal		Raio da curvatura do eixo das curvas		Compr. das curvas		Compr. mín. da parte reta em cada extremidade da curva mm
Pol.	DN	mín. mm	máx. mm	mín. mm	máx. mm	
1/2”	15	102	107	140	150	38
3/4”	20	114	120	152	163	38
1”	25	146	153	194	208	48
1.1/4”	32	184	193	235	252	51
1.1/2”	40	210	220	261	279	51
2”	50	241	253	292	312	51
2.1/2”	65	267	280	343	363	76
3”	80	330	340	409	429	79
4”	100	406	418	492	512	86

04.01.6. Eletrodutos de Alumínio – Padrão SCH 40.

Tipo:	Eletroduto de alumínio fabricado de acordo com as dimensões da serie SCH 40, rosqueados BSP ou com emprego de conectores tipo Unidut®.
Uso:	Emprego em instalações aparentes externas em locais potencialmente agressivos.

04.01.7. Curvas para Eletrodutos de Aço Carbono.

As curvas devem atender aos padrões dos eletrodutos aplicados acima e ainda possuírem características compatíveis com a NBR 5598, conforme tabela a seguir (referência Catálogo Carbinox®).

Schedule 40 - Alumínio					
Tamanho Nominal		Parede	Ø Externo	Ø Interno	Peso
Pol.	DN	mm	mm	mm	kg/Barra 3m
1/2"	15	2,77	21,34	15,80	3,98
3/4"	20	2,87	26,67	20,93	5,28
1"	25	3,38	33,40	26,64	7,84
1.1/4"	32	3,56	42,16	35,05	10,59
1.1/2"	40	3,68	48,26	40,90	12,69
2"	50	3,91	60,33	52,51	17,02
2.1/2"	65	5,16	73,03	62,71	27,03
3"	80	5,49	88,90	77,72	35,38
4"	100	6,02	114,30	102,26	49,65

Obs. Rosca BSP ou NPT.

04.02. ELETRODUTOS FLEXÍVEIS METÁLICOS

04.02.1. Eletroduto Flexível – SEALTUBO

Tipo:	Constituído internamente com conduíte metálico flexível, fabricado em espiral com fita de aço carbono zincado pelo processo contínuo de imersão a quente e revestido externamente com uma camada de PVC extrudado aspirado
Norma:	NBR 7008/NBR 7013
Uso:	Para proteção de fios elétricos em ambientes internos e externos de poeiras, águas, fumaças corrosivas, abrasão e líquidos em geral. Utilizado também no complemento de infraestrutura para periféricos em gerais, onde requer flexibilidade.

04.03. ELETRODUTOS RÍGIDOS NÃO METÁLICOS

04.03.1. Eletrodutos de PVC Rígido.

Tipo:	Eletrodutos de PVC rígido e acessórios, Tipo B, classe de resistência média bitolas 1/2" a 4" de uso interno ou externo, rosqueados BSP ou com emprego de conectores tipo Unidut® e pigmentados na massa na cor preta.
Norma:	NBR 15465 – Espessura de parede de 1,1 mm (1/2") a 1,5 mm (2 1/2").
Uso:	Instalações embutidas ou aparentes de iluminação e tomadas e sujeitas

a esforços mecânicos reduzidos para uso interno ou externo, onde a solicitação dos esforços mecânicos durante a concretagem é elevada.

04.03.2. Eletrodutos de PVC Rígido – montagem sem rosca.

Tipo:	Eletrodutos de PVC rígido Tipo B, classe leve, bitolas ½" a 1" de uso interno, fixação sem rosca com emprego de acessórios da linha Tigre sistema Top® ou conectores do tipo Unidut® na ligação com quadros e caixas convencionais.
Norma:	NBR 15465 – Espessura de parede de 1,1 mm (1/2") a 1,5 mm (2 ½").
Uso:	Instalações aparentes de iluminação e tomadas e sujeitas a esforços mecânicos reduzidos para uso interno.

04.04. ELETRODUTOS FLEXÍVEIS NÃO METÁLICOS

04.04.1. Eletrodutos de PVC Flexíveis – linha leve (amarelo).

Tipo:	Eletrodutos de PVC flexíveis, Tipo A, leves, bitolas 16, 20, 25 e 32 mm uso interno, embutidos em alvenaria fixação com emprego de acessórios da linha Tigreflex®.
Norma:	NBR 15465, pigmentados na cor amarela.
Uso:	Instalações embutidas em alvenaria de iluminação e tomadas e não sujeitas a esforços mecânicos.

04.04.2. Eletrodutos de PVC Flexíveis – linha média (cinza).

Tipo:	Eletrodutos de PVC flexíveis, Tipo A, Médio, bitolas 16, 20, 25 e 32 mm uso interno, embutidos, fixação com emprego de acessórios da linha Tigreflex®.
Norma:	NBR 15465, pigmentados na cor cinza.
Uso:	Instalações embutidas em dry-wall, contra pisos ou alvenaria de iluminação e tomadas, sujeitas a limitados esforços mecânicos.

04.04.3. Eletroduto Flexível – PEAD

Tipo:	Constituído em Polietileno de Alta Densidade (PEAD), corrugado, impermeável.
Norma:	NBR 15715/NBR 13897
Uso:	Instalações nas redes externas enterradas;

04.05. CAIXA DE PASSAGEM OU CONEXÃO

As caixas de passagem ou conexão, quanto aos tipos e sua seleção, quando não indicados especificamente no projeto, obedecerão ao seguinte critério de seleção:

Embutidas em concreto:	Caixas da serie constante na NBR-5431, em chapa mínima no. 18, proteção original esmaltada, pintura em obra com zarcão e esmalte na cor definida nestas especificações.
Embutidas em alvenaria:	P.V.C. rígido com orelha reforçada: Para aparelhagens: 4" x 4" / 4" x 2" / 3" x 3" - conforme projeto.
Em instalações aparentes internas:	Em eletrodutos individuais: Conduletes de alumínio fundido. Em feixes de eletrodutos: Caixas em chapa de aço, com porta e fecho rápido, sem placa de montagem, pintura eletrostática, identificadas conforme estas especificações. Especiais: Conforme projeto. Estas caixas não poderão sustentarem-se nas tubulações.
Em instalações aparentes externas:	Alumínio fundido: Caixas em alumínio fundido com tampa lisa e junta em neoprene, dotada de insertos rosqueados. Em material termoplástico: Nos pontos e tipos indicados em projeto.
Em instalações gerais e de iluminação sobre o forro:	Caixas da serie constante na NBR-5431, em chapa mínima nº. 18, proteção original zincada. Serão providas de tampas de mesmo material em chapa no. 20, com passante de borracha para proteção das saídas de fiação. Para aparelhagens: 4" x 4" / 4" x 2" / 3" x 3" – tipo condulete.

04.06. CONDUTORES

Neste projeto serão empregados somente condutores de cobre eletrolítico, com marca de conformidade ABNT/Inmetro e a critério da fiscalização.

De acordo com as maneiras de instalar definidas na NBR-5410/2004 e definições do projeto, serão dos tipos descritos a seguir:

04.06.1. Condutores de Baixa Tensão

04.06.1.1. Condutores Isolação em PVC sem Cobertura

Tipo:	Metal: Cobre nú, têmpera mole, seção maciça. Encordoamento: Extraflexível Classe 5
Isolação:	Isolação: Policloreto de Vinila (PVC), tipo BWF, sem cobertura, com características a não propagação e auto-extinção do fogo.
Tensão de Isolamento/ Classe Térmica	450~750V/ 70°C
Cores:	Fase: Preto/Branco/Vermelho Neutro: Azul Claro Terra: Verde Retorno: Amarelo
Bitolas	1,5mm ² à 4,0mm ²
Norma:	NBR-NM247-3
Aplicação:	Condutores de Iluminação e Tomadas fora de locais de afluência de público e de situações BD2 / BD3 e BD4 em eletrodutos

04.06.1.2. Condutores Isolação em PVC com Cobertura

Tipo:	Metal: Cobre, têmpera mole, constituído por um ou vários fios de cobre nú, com condutor de seção circular compactado. Encordoamento: Classe 4/5
Isolação:	Isolação: Cloreto de Polivinila (PVC/A) - XLPE. Cobertura: Composto Termofixo HERP (EPR/B)
Tensão de Isolamento/ Classe Térmica	0,6kV~1,0kV/90°C
Cores:	Unipolar: Azul Claro, Preta Tripolar: Veias com Isolação Branca, Preta, Azul Claro

	Tetrapolar: Veias com Isolação Branca, Preta, Azul Claro
Bitolas:	1,5 a 35 mm ² nos tipos, Unipolares ou Multipolares.
Norma:	NBR 13248
Aplicação:	Locais de Alta Densidade de ocupação e ou condições de fuga difíceis, em Bandeja, Leito e eletroduto enterrado.

04.06.1.3. Condutores Isolação em PVC com Cobertura – TIPO PP

Tipo:	Metal: Cobre, têmpera mole, constituído por um ou vários fios de cobre nú, com condutor de seção circular compactado. Encordoamento: Classe 4
Isolação:	Isolação: Composto Termofixo HERP Cobertura: Termoplástico Polivinílico (PVC) tipo ST1
Tensão de Isolamento/ Classe Térmica	450V~750V/70°C
Cores:	Bipolar: Preta, Azul Clara Tripolar: Preta, Azul Clara e Branca Tetrapolar: Branca, Vermelha, Preta e Azul Clara
Bitolas:	1,5 a 6,0 mm ² nos tipos, Unipolares ou Multipolares.
Norma:	NBR 13249
Aplicação:	Ligação de Luminárias e Aparelhos Elétricos em Geral.

04.07. CONECTORES, TERMINAIS E MARCADORES

04.07.1. Conectores de torção para fios e cabos:

Tipo:	Conector de torção com mola para fios e cabos de bitola 1,5 a 6 mm ² , pré-isolado.
Uso:	Interno nas ligações de fechamento em caixas de passagem selecionados de acordo com a bitola dos condutores interligados.

04.07.2. Conectores de derivação para fios e cabos:

Tipo:	Conector de derivação para cabos de bitola 1,5 a 6 mm ² , pré isolado.
Uso:	Interno nas ligações de derivação em caixas de passagem e linhas de perfilados selecionados de acordo com a bitola dos condutores interligados.

04.07.3. Terminais de pressão para cabos flexíveis até 10 mm²:

Tipo:	Terminal de pressão, pré-isolado, fixado por ferramenta apropriadas, nos tipo Agulha, Garfo e Anel para cabos de bitola 1,5 a 10 mm ² .
Uso:	Interno nas ligações de derivação em caixas de passagem e linhas de perfilados selecionados de acordo com a bitola dos condutores interligados.

04.07.4. Marcadores para fios e cabos até 10 mm²:

Tipo:	Anilha plástica Amarela numerada individualmente na cor preta.
Uso:	Interno ou externo nos pontos terminais nos quadros elétricos, chaves e afins e em caixas de passagem das redes externas, nas derivações.

04.07.5. Marcadores para cabos acima de 16 mm²:

Tipo:	Anilhas plásticas Amarelas numeradas individualmente na cor preta, montadas em suporte fixado por braçadeira de nylon.
Uso:	Interno ou externo nas entradas e saídas dos quadros, nas linhas de alimentadores nos pontos de inflexão e nas prumadas a cada pelo menos quatro pavimentos.

04.08. QUADROS DE BAIXA TENSÃO

O projeto da instalação fornece os diagramas unifilares ou trifilares com os dados das tabelas circuitos.

A presente especificação visa estabelecer os requisitos mínimos para fornecimento de quadros gerais de distribuição, devendo atender as seguintes premissas iniciais:

O diagrama unifilar, quadro de cargas e detalhes orientativos para a construção constam dos projetos elétricos e devem ser remetidos ao fabricante juntamente com estas especificações.

O fabricante deverá elaborar seus próprios desenhos de fabricação, para aprovação, constando, no mínimo de:

- Diagrama unifilar , trifilar, funcional;
- Desenhos dimensionais englobando vista frontal, lateral, cortes e planta;
- Lista de material e componente com especificações completas;
- Detalhe da base e Catálogos;

04.08.1. Quadros de Iluminação e Tomadas

Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289 - Cidade Universitária - São Paulo -SP: (11) 3091-2623
compras@iee.usp.br - www.iee.usp.br

Material:	Termoplástico Isolante ou Metálico
Grau de Proteção:	Áreas Abrigadas: IP40 ou Indicadas em Projeto Áreas Externas: IP65 ou Indicadas em Projeto
Montagem Interna Norma:	Trilho DIN NBR 6808
Segurança:	Áreas Técnicas Seguras: Fecho Rápido Áreas de Circulação: Fechadura com Chave Mestra
Documentação e Identificação:	<p>a) Identificação do Quadro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material: Placa em acrílico ou alumínio; • Informações Mínimas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tensão, Corrente, Frequência e Grau de Proteção; ○ TAG do Quadro; <p>b) Documentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porta Projeto contendo o diagrama unifilar do quadro; <p>c) Circuitos e Componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Placa de acrílico com letras brancas em fundo verde, para os circuitos normais de iluminação de corrente alternada, ou com letras brancas em fundo vermelho para os circuitos vigia, tomadas, ou de emergência, localizada internamente ao quadro ao lado do disjuntor ou chave de manobra/proteção do circuito. • A placa deverá estar localizada internamente ao quadro ao lado do disjuntor ou chave de manobra/proteção do circuito e deverá conter, além do número do circuito constante do projeto, a indicação de estação de trabalho, etc, e respectivo local/ambiente. • OBS.: As placas de acrílico externas ao quadro deverão ser parafusadas. As placas internas ao quadro deverão ser auto-adesivas. <p>d) Régua de Bornes</p> <ul style="list-style-type: none"> • As régua de bornes deverão estar sempre identificadas em plena concordância com os diagramas funcionais. Fiação e cabos de comando e controle deverão estar sempre identificados com anilhas obedecendo sempre o diagrama aprovado para fabricação.
Chaparia:	Quadro: #16MSG Placa de Montagem: #14MSG

Barramento:	Material: Cobre Eletrolítico Corrente Nominal: Conforme Projeto Cores: Deverão obedecer ao padrão de cores utilizado para os cabos
Chaparia:	Quadro: #16MSG Placa de Montagem: #14MSG
Barramento:	Material: Cobre Eletrolítico Corrente Nominal: Conforme Projeto Cores: Deverão obedecer ao padrão de cores utilizado para os cabos.

04.09. EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO - PRESCRIÇÕES GERAIS

Os equipamentos de iluminação são definidos nos projetos de decoração de interiores e paisagismo, em conjunto com o detalhamento do projeto de arquitetura.

04.10. Suportes e Fixações

Suportes de uso geral:	Constituídos por ferragens padronizadas, perfis e acessórios, com acabamento zincado à fogo. O projeto fornece as linhas gerais a serem seguidas, cabendo, no entanto ao instalador executar os suportes com base nos dados de carga efetiva e suportável, fornecidos pelos fabricantes. Quando um sistema exigir dimensionamento, este será apresentado em forma de memorial, para apreciação da fiscalização.
Sustentação de Quadros:	Elaboradas com materiais compatíveis com estas especificações, não sendo previstos neste projeto, elementos em alvenaria, por parte da construtora.
Fixações:	Serão utilizadas as seguintes soluções: a) em peças da estrutura: Chumbadores de expansão, tipo "UR", aplicados conforme regras do fabricante e dimensionados com coeficiente de segurança igual a 3. No caso de eletrodutos leves, luminárias e demais cargas até 20 kgf por ponto, poderão ser utilizados pinos por fixação a pólvora, aplicados com coeficiente de segurança igual a 4 e com 2 fixações por ponto. b) sobre paredes de alvenaria: Bucha de expansão em nylon. NOTA: - Todos os parafusos, porcas e arruelas possuirão acabamento eletrolítico.
Braçadeiras:	a) Para fixação de eletrodutos:



De acordo com o uso:

- Independentes sobre superfície: Braçadeiras tipo "cunha", com base, em alumínio fundido tipo "C" + "OB".
 - Em feixes de tubos: Braçadeiras tipo "Perfil", aplicada sobre perfilados padronizados, largura 38 mm.
 - Suspensos individualmente: Braçadeiras circulares, suspensas por vergalhos zincados, fixação do eletroduto por cunha, não se aceitando fixação por parafusos em braçadeiras aparentes.
- b) Para fixação de cabos nas prumadas.

Braçadeiras tipo "garra curta", com sela e contra sela aplicadas sobre perfis padronizados.

05. LISTA DE FORNECEDORES – VENDOR LIST

EQUIPAMENTOS	FABRICANTES
Eletródutos Metálicos	Rígidos: Elecon, Carboinox, Zetone; Flexíveis: SPTF, IndelFlex, TecnoFlex;
Eletródutos Não Metálicos	Rígidos PVC: Amanco, Tigre, Wetzel; Flexíveis PVC: Tigre, Amanco, Wetzel Flexíveis PEAD: Kanaflex, Peveduto, FGS
Caixas de passagem e conexões Eletrocalhas e acessórios	Phaynell, Helzin, Olipe, Cemar, Tigre, Amanco, Forcon Dispan, Mopa, Mega, JEA, Elecon, Perfil Lider
Leitos e Acessórios Perfilado	Mopa, Sisa, Dispan, Bandeirantes Dispan, Mopa, Mega, JEA, Elecon, Perfil Lider
Condutores elétricos	Phelps Dodge, Nexans, Condu spar, Induscabos, Prysmian
Conectores, terminais e marcadores	Terminais e Conectores: Crimper, Burndy, Érico, Magnet, Termotécnica. Marcadores: 3M, Hellerman, Cemar Legrand
Equipamentos, quadros e aparelhos de manobra	Montadores: Hematec, Vepan, DHF, Novemp, Mak Painéis, Mon-Ter Disjuntores: GE, ABB, Steck, Siemens, Moeller, Schneider, Eaton, Cutler Hammer, Hager, Eletromar, Soprano, Heading Lâmpadas sinalização botoeiras: Blindex/Siemens/ Telemecanique/ Osram/ Philips
Equipamentos de iluminação Suportes e fixações	Conforme Especificação Luminotécnico Mopa, JEA, Montmagno
No Break Estabilizadores Módulo de emergência	Schneider, CM Comandos, Lacerda, PhD Online, APC CM Comandos, PhD Online, TEASE Unitron, Aztlan, Engesul



06. ANEXOS

I. IDENTIFICAÇÃO DAS INSTALAÇÕES

01 CORES APLICÁVEIS

01.01 QUADROS E CAIXAS DE PASSAGEM

Elétricas:	Face externa: cinza claro Lado interno: laranja
Telefonia:	Face externa: cinza escuro Lado interno: cinza claro
Especiais:	Face externa: azul Lado interno: cinza claro

01.02 ELETRODUTOS/ LEITOS/ ELETROCALHAS E CANALIZAÇÕES.

Energia:	cinza claro
Comando:	branco
Telefonia:	cinza escuro
Especiais:	preto

Notas:

- Quando os materiais não utilizem pintura de acabamento a identificação será feita por faixas nas cores acima na largura de 30 cm com faixa central de 10 cm em todas as conexões derivações mudanças de direção e aparelhos de manobra ou controle bem como a cada 10 m em trechos retos;
- Tubulações com pintura de acabamento possuirão as faixas indicadas nas condições acima;
- Tubulações que transportem fluidos possuíram nas mesmas condições setas em cor contrastante indicada ao sentido.

02 PLACAS IDENTIFICATIVAS

02.01 ELÉTRICA (EM TODOS OS SISTEMAS)

- Quadros: Placa de acrílico preto com letras brancas com o nome do quadro tensão, número de fases e neutro.



- b) Circuitos de distribuição (junto aos aparelhos de manobra): Placa de acrílico preto com letras brancas.
- c) Circuitos terminais (idem): Porta etiqueta com etiqueta indelével.

02.02 TUBULAÇÕES

Placas de alumínio anodizado em preto com letras pantografadas com a identificação do sistema.

A mesma solução deverá ser dada as válvulas e demais equipamentos de controle de fluxo.

02.03 INSTRUMENTOS

Deverá ser aplicado no painel (dial) faixa indicativa das condições normais (verde) atenção Critico (amarelo) e anormal (vermelho).