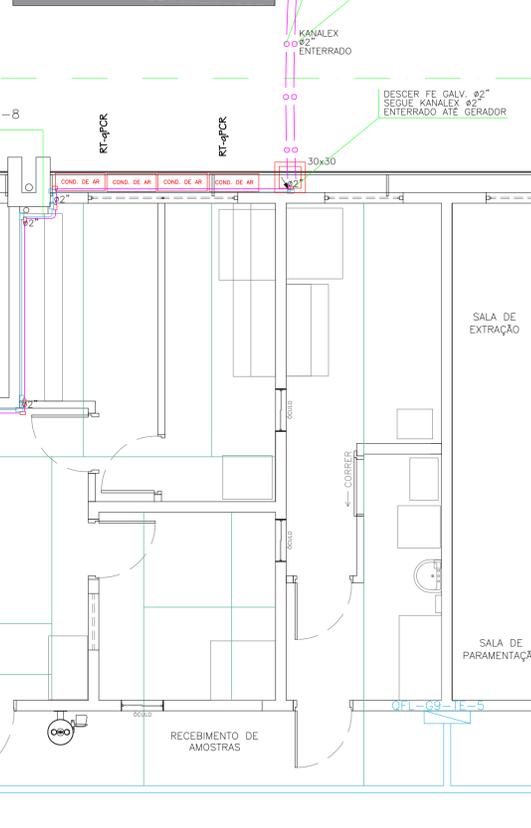
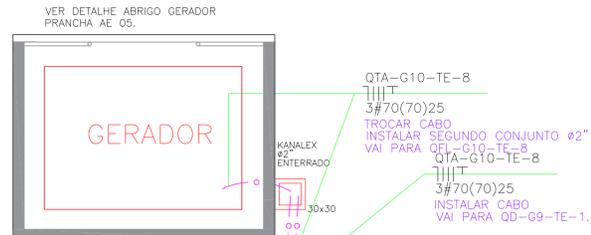


RELAÇÃO DE PROJETOS UTFPR

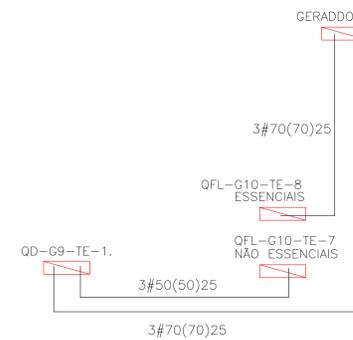
BLOCO G10 LAB. ANALISES MOL. – DOIS VIZINHOS AMPLIAÇÃO

Projeto Elétrico

01	- ALIMENTADORES DOS QUADROS	DV_G10LAB_ALIM_01.pdf
02	- ILUMINAÇÃO	DV_G10LAB_ILU_02.pdf
03	- TOMADAS ELÉTRICAS (ANTIGAS)	DV_G10LAB_TOM_03.pdf
04	- TOMADAS ELÉTRICAS (REFORMA)	DV_G10LAB_TOM_04.pdf
05	- REDE LÓGICA E TELEFONES	DV_G10LAB_LOG_05.pdf
06	- QUADROS ELÉTRICOS E DIAG. TRIFILARES	DV_G10LAB_QDE_06.pdf
07	- DETALHES CONSTRUTIVOS ELÉTRICOS	DV_G10LAB_DET_07.pdf
08	- MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO	MEMCALC_DV_G10_LMOL AMP. pdf
09	- MEMORIAL DESCRITIVO PARA MATERIAIS ELÉTRICOS E INSTRUÇÕES PARA INSPEÇÃO	MEMDESC_DV_G10_LMOL AMP.pdf
10	- MEMORIAL DESCRITIVO PARA INSTALAÇÃO, FORNECIMENTO DE MATERIAIS, CERTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO, METÁLICO E ÓPTICO	MEMDESCLOG_DV_G10_LMOL AMP.pdf



LAYOUT - LABORATÓRIO DE ANÁLISES MOLECULARES
ESCALA 1:50



SIMBOLOGIA

SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE SOBREPOR, h=1,3m
	ELETRÓDUTO EM FERRO GALVANIZADO APARENTE (Ø% QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
	ELETRÓDUTO EM PVC KANALEX ENTERRADO (Ø% QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
	ELETRÓDUTO EM PVC EMBUTIDO EM PAREDE OU TETO (Ø% QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
	ACESSÓRIO P/ ELETRÓCALHA OU PERFILADO (CURVA DE INVERSAO, CURVA VERTICAL, "T" VERTICAL OU ESCADA DE CABOS)
	ELETRÓCALHA LISA APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
	PERFILADO PERFURADO APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
	CONDUTORES PASSANTES: NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
	DESCER PARA O PAVIMENTO INFERIOR
	SOBE PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
	PASSA DESCENDO DO PAVIMENTO SUPERIOR PARA O PAVIMENTO INFERIOR
	PASSA SUBINDO DO PAVIMENTO INFERIOR PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=2,7m
	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=1,3m
	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=0,3m
NOTA: PARA TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA, USAR PADRÃO BRASILEIRO NBR14136:2002, 2P+T 20A-250V, PARA TOMADA TRIFÁSICA, OU MONO/BIFÁSICA ACIMA DE 15A, USAR TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A (VER ABAIXO).	
	TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A, ALIMENTADA EM UMA, DUAS OU TRÊS FASES (ESQUERDA P/ DIREITA, VER FOLHA DE DETALHES), h=2,7m
	TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A, ALIMENTADA EM UMA, DUAS OU TRÊS FASES (ESQUERDA P/ DIREITA, VER FOLHA DE DETALHES), h=1,3m
	TOMADA PADRÃO INDUSTRIAL COM 3 PÓLOS (MONOFÁSICA OU BIFÁSICA F+N+T OU F+F+T), 4 PÓLOS (TRIFÁSICA F+F+F+T) OU 5 PÓLOS (TRIFÁSICA F+F+F+N+T), ESQ. P/ DIR., INSTALADAS EM PORTA DE QUADRO DE TOMADAS OU EM CAIXA DE PVC COMPATIVEL (AMBOS EM h=1,3m MIN., VER DETALHES), TENSÃO E CORRENTE NOM. ESPECIFICADAS NAS NOTAS.
	CAIXA DE PASSAGEM OCTAGONAL, 100x100mm
	CAIXA DE PASSAGEM OCTAGONAL EMBUTIDA NO PISO, 100x100mm
	ATERRAMENTO DO BLOCO HASTE COPPERWELD 2,4m, 254 MICRONS, Ø%*
	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DO SPDA
	CONDULETE TIPO A, B, C, 2C, E, LB, LL, LR, T, TB ou X (PARA INSTALAÇÃO APARENTE) OU CAIXA DE PVC 100x50mm (PARA INSTALAÇÃO EMBUTIDA), TAMPAS PARA CAIXA DE PASSAGEM.
	CONDULETE OU CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA, COM TAMPA, PARA ELETRÓDUTOS DE DIÂMETRO Øn* (Ø%, Ø1", Ø1¼", Ø1½", Ø2", Ø4"; VER NOTAS), 100x50mm OU 100x100mm

OBSERVAÇÕES

- AS BITOLAS DOS CONDUTORES INDICADOS NO PROJETO DEVERÃO CORRESPONDER AS BITOLAS INDICADAS NO QUADRO DE CARGAS.
- OS CABOS DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO PARA 750V E TEMPERATURA DE OPERAÇÃO DE 70°C QUANDO MENOR OU IGUAL A 10mm² E QUANDO USADOS EM LIGAÇÕES INTERNAS AO PRÉDIO.
- OS CABOS DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO PARA 1kV/70°C QUANDO MAIOR QUE 10mm² OU PARA QUALQUER BITOLA UTILIZADA EM LIGAÇÕES QUE SAÍAM DO PRÉDIO.
- OS CONDUTORES COM BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO SER DO TIPO FLEXÍVEL (NÃO UTILIZAR FIO RÍGIDO), PARA BITOLAS MAIORES QUE 10mm², SERÃO UTILIZADOS CABOS UNIPOLARES.
- AS EMENAS DOS CONDUTORES DE BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO SOLDADAS (ESTANHADAS) E ISOLADAS COM FITA ISOLANTE AUTO FUSÃO E DEPÓSIS COM FITA ISOLANTE.
- DE FILME DE PVC ANTIHAMMA DE 1ª LINHA, NÃO SE ADMITIR EMENAS NOS CONDUTORES DE BITOLA MAIOR QUE 10mm².
- AS EXTREMIDADES DE TODOS OS CONDUTORES DEVERÃO SER DOTADAS DE TERMINAIS TIPO QJHAL OU PINO PARA FAZER A CONEXÃO COM TOMADAS, INTERRUPTORES, DISJUNTORES, E OUTROS DISPOSITIVOS. NÃO É PERMITIDO ESTANHAR AS EXTREMIDADES DOS CABOS PARA A CONEXÃO, CONFORME DETERMINADO PELA NORMA BRASILEIRA NBR5410.
- OS CONDUTORES COM BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO NAS SEGUINTE CORES:
 - FASE A --> PRETO
 - FASE B --> BRANCO
 - FASE C --> VERMELHO
 - RETORNO --> AMARELO
 - TERRA --> VERDE
- OS CONDUTORES DE BITOLA MAIOR QUE 10mm² DEVERÃO TER OS RESPECTIVOS ISOLAMENTOS NAS CORES ACIMA OU, COMO ALTERNATIVA, TODOS PODERÃO TER ISOLAMENTO NA COR PRETA DESDE QUE SEJAM IDENTIFICADOS COM FITAS ISOLANTES NAS CORES INDICADAS ACIMA, NAS DUAS EXTREMIDADES, RESPECTIVAMENTE.
- NA SAÍDA DOS DISJUNTORES DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO, CADA UM DOS CONDUTORES DE UM MESMO CIRCUITO (FASES, NEUTRO E TERRA) MAIOR OU IGUAL A 10mm², DEVERÁ POSSUIR ANILHA PLÁSTICA COM A IDENTIFICAÇÃO DO NÚMERO DO CIRCUITO O QUAL ATENDE.
- O CONDUTOR DE PROTEÇÃO (ATERRAMENTO) DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA CIRCUITO.
- O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DEVERÁ SER IDENTIFICADO PELO SEU NOME COM UMA PLAQUETA METÁLICA OU DE PVC RÍGIDO, ARREBITADA NA TAMPA.
- OS DISJUNTORES DEVERÃO POSSUIR IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS OS QAIS ATENDEM, RESPECTIVAMENTE, UTILIZANDO-SE PLAQUETAS DE PVC RÍGIDO TRANSPARENTE ARREBITADAS NA SUBTAMPA DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO.
- TODA TUBULAÇÃO TERÁ DIÂMETRO NOMINAL IGUAL A 3/4", SALVO INDICAÇÃO NO PROJETO.
- TODA TUBULAÇÃO APARENTE SERÁ DE FERRO ZINCADO, CLASSE PESADA, COM LUVAS, CURVAS E CONDULETES PRÉ-FABRICADOS E DE MESMO FABRICANTE, DOTADA DE BUCHAS, CONTRA-BUCHAS E ARRUELAS DE ALUMÍNIO NA CHEGADA E SAÍDA DE CAIXAS E QUADROS.
- TODA TUBULAÇÃO INTERNA EMBUTIDA EM PAREDES, TETO E PISO, SERÁ DE PVC RÍGIDO LISO ANTIHAMMA, ROSQUEÁVEL, COM LUVAS E CURVAS PRÉ-FABRICADAS E DE MESMO FABRICANTE. TODOS OS TERMINAIS DE ELETRÓDUTOS, NAS CAIXAS, QUADROS, ETC. DEVERÃO POSSUIR BUCHAS, CONTRA-BUCHAS E ARRUELAS DE ALUMÍNIO ROSQUEÁVEIS PARA A FIXAÇÃO DOS MESMOS.
- NAS INSTALAÇÕES EMBUTIDAS ENTERRADAS, DESTINADAS A ACOMODAR RAMAIS ALIMENTADORES DAS REDES DE ELETRICIDADE, LÓGICA E TELEFONIA QUE CHEGAM NA EDIFICAÇÃO, SERÁ UTILIZADO ELETRÓDUTO CORRUGADO FLEXÍVEL DE PVC ANTIHAMMA, TIPO KANALEX.
- TODA PERFILADO SERÁ DO TIPO PERFORADO DE FERRO ZINCADO E DE CHAPA #16 (COM TAMPA DE MESMO MATERIAL) E TERÁ DIMENSÕES DE 38x38mm, SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
- TODA ELETRÓCALHA SERÁ DO TIPO LISA, DE FERRO ZINCADO, DE CHAPA #16 (COM TAMPA DE MESMO MATERIAL), SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
- OSERVAR DETALHES DE MONTAGEM DE ELETRÓDUTOS, PERFILADOS, ELETRÓCALHAS, CONDULETES E OUTROS DETALHES, NAS PRANCHAS COMPLEMENTARES.
- TODAS AS PARTES METÁLICAS DA INSTALAÇÃO, COMO PERFILADOS, TUBULAÇÕES METÁLICAS, ELETRÓCALHAS, CARCAÇAS DE LUMINÁRIAS, QUADROS, ETC., DEVERÃO SER ATERRADAS.
- TODOS OS QUADROS DE ENERGIA, QUADROS TELEFÔNICOS, RACKS/BRACKET, DISTRIBUIDORES/PATCH-PANELS, SPDA E CENTRAL DE TELEFONIA, DEVERÃO SER ATERRADOS NO BARRAMENTO DE TERRA DA CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL, INDICADA NO PROJETO DE SPDA, ATRAVÉS DE CONDUTORES E TUBULAÇÕES PRÓPRIOS, TAMBÉM INDICADOS NO PROJETO DO SPDA.

IMPORTANTE

- A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVE OCORRER ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA.
- OS DESENHOS APRESENTADOS NESTE DOCUMENTO FAZEM PARTE DE UM PROJETO ELÉTRICO, NÃO PODENDO SER ANALISADOS ISOLADAMENTE.
- ** PREVER ANÁLISE DE TODOS OS DETALHES REFERENTES AO PROJETO CONFORME ÍNDICE EM ANEXO.
- O PROJETO NÃO PODERÁ SER ALTERADO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, SALVO POR AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO AUTOR/RESPONSÁVEL TÉCNICO DO PROJETO.

NA EXECUÇÃO DA OBRA VERIFICAR O DISPOSTO NA LEGISLAÇÃO VIGENTE, ESPECIALMENTE LEI 8666/93, LEI 10406/2002, LEI 9610/98.

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO

ESPAÇO DESTINADO À PREFEITURA MUNICIPAL DE X

Declaro estar ciente e de acordo com todos os detalhes constantes deste documento, devendo os serviços serem executados conforme os mesmos.

Em: ____/____/____

Receptor (Assinatura/Carimbo)

Nome: _____

Cargo: _____

PROPRIETÁRIO

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

REPRESENTANTE PROPRIÁRIO
PROFESSORA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO

REPRESENTANTE ORÇÃO
DIRETORA DE PROJETOS E OBRAS

OBRA: **BLOCO G10 - AMPLIAÇÃO LAB. ANÁLISE MOLECULAR**
CAMPUS DOIS VIZINHOS

PRANCHAS: **01 ALIM**

TIPO: **REFORMA**

AUTORA, RESPONSABILIDADE TÉCNICA: **ENG. MARCELO CHELLA** CREA 30574-D/PR (___/___/___)

COLABORADORES

COORDENAÇÃO PROJETOS: **CLEVERSON SOGODA - CAU A69035-0** (___/___/___)

ESCALA: 1:50

ORÇAMENTO EXECUTADO POR: **A DEFINIR** (___/___/___)

ARQUIVO: DV-05 COVID-ELE 2022 CAD19.dwg

FISCALIZAÇÃO DA OBRA: **A DEFINIR** (___/___/___)

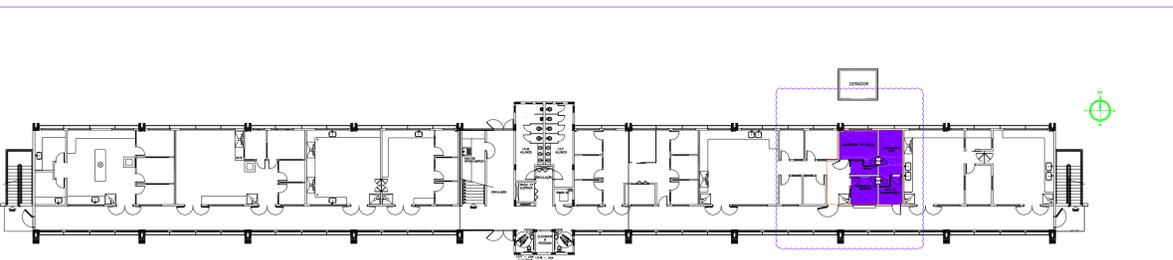
DATA: 13/05/2022

PROJETO: **ALIMENTADORES DOS QUADROS**

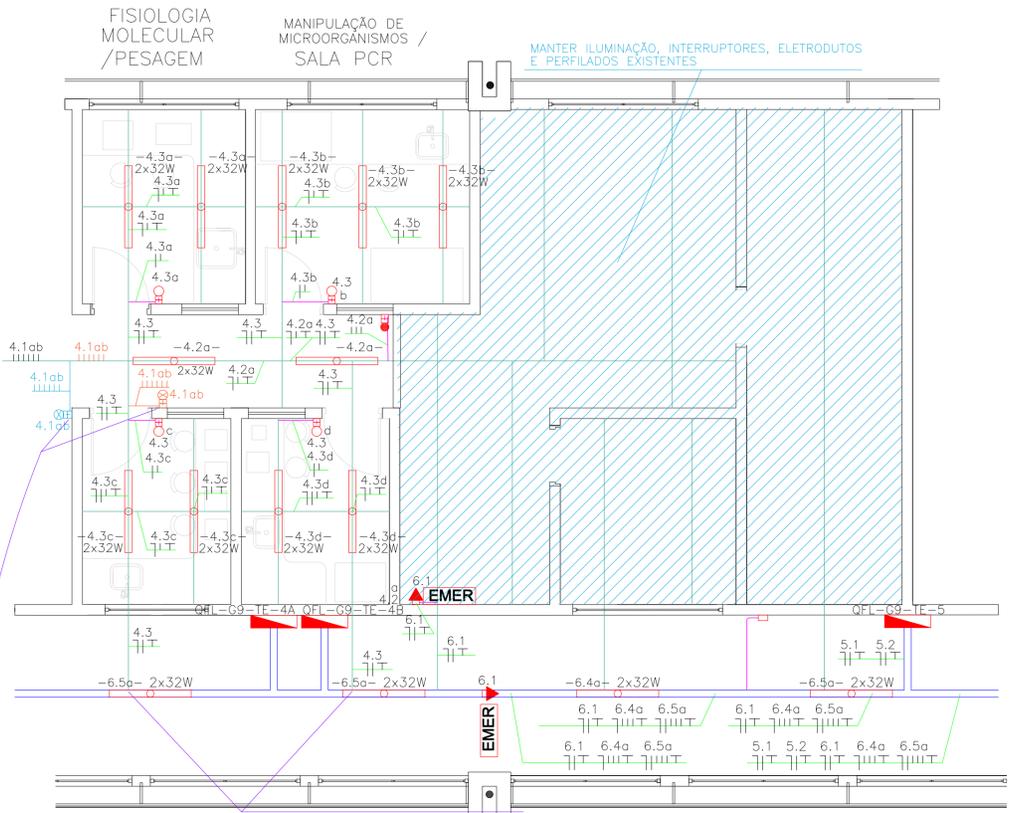
DEPRO / DEPROU

REITORIA - BLOCO H
Av. Sete de Setembro, 3166
Foz de Iguaçu - Curitiba - PR
CEP 82230-901
Tel.: (41) 3510 447/3447/3
e-mail.: depro@utfpr.edu.br

TÍTULO: **FOLHA 01/07**
A1



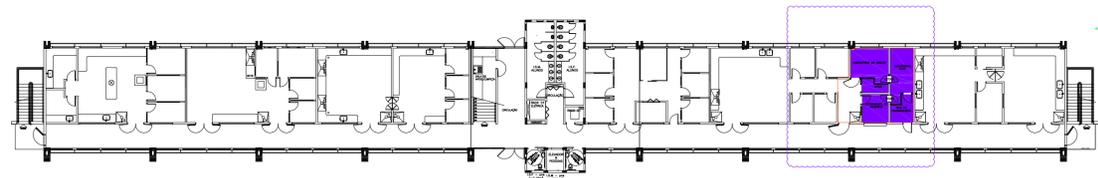
SITUAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO - BLOCO G9
S/ ESCALA



RETIRAR INTERRUPTOR, CONDULETE, ELETRODUTOS E FIAÇÃO DA POSIÇÃO INDICADA EM VERMELHO TRANSFERIR PARA A POSIÇÃO INDICADA EM AZUL

DESLIGAR CIRCUITO 4.3 ISOLAR OS CABOS NA SAÍDA DA ELETROCALHA MANTER AOS PERFILADOS DENTRO DAS SALAS MANTER AS OUTRAS LIGAÇÕES DO CIRCUITO EM OUTRAS SALAS RETIRAR OS CABOS DOS PERFILADOS QUE ENTRAM NA SALA RETIRAR OS ELETRODUTOS, CONDULETES, INTERRUPTORES E LUMINÁRIAS

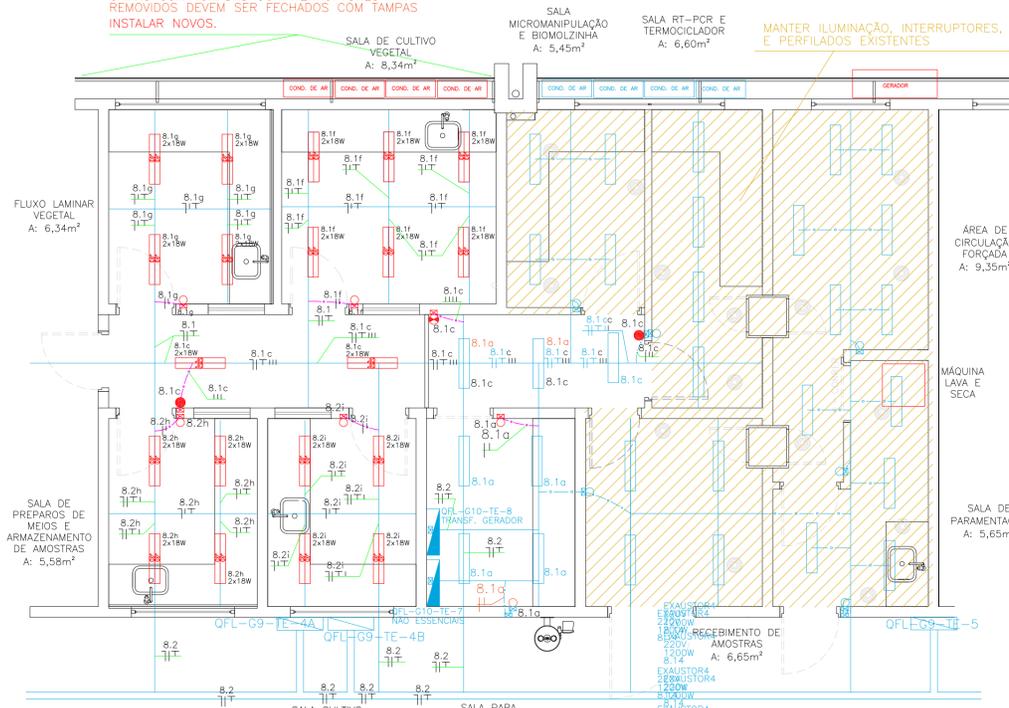
LAYOUT INSTALAÇÃO ATUAL
ÁREA: 87,26m²
ESCALA 1/50



SITUAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO - BLOCO G9 S/ ESCALA

MANTER PERFILADOS E FIAÇÃO EXISTENTES.
MANTER ELETRODUTOS, CAIXAS, TOMADAS E INTERRUPTORES.
RETIRAR, MOVER OU SUBSTITUIR, DESCONECTAR FIAÇÃO, ISOLAR E MANTER NA CAIXA OU PERFILADO.
CAIXAS COM TOMADAS OU INTERRUPTORES REMOVIDOS DEVEM SER FECHADOS COM TAMPAS
INSTALAR NOVOS.

MANTER ILUMINAÇÃO, INTERRUPTORES, ELETRODUTOS E PERFILADOS EXISTENTES



LAYOUT REFORMA AMPLIAÇÃO BIOMOL
ÁREA: 87,26m²
ESCALA 1/50

SIMBOLOGIA

SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE SOBREPOR, h=1,3m VER ESPECIFICAÇÃO NAS PLANTAS GDE.
	ELETRODUTO EM FERRO GALVANIZADO APARENTE (OU QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
	ELETRODUTO EM PVC KANALEX ENTERRADO (OU QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
	ELETRODUTO EM PVC EMBUTIDO EM PAREDE OU TETO
	ELETRODUTO EM PVC ACIMA DO FORRO (OU QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS.)
	ACESSÓRIO P/ ELETROCALHA OU PERFILADO (CURVA DE INVERSO OU ESCADA DE CABOS)
	ELETROCALHA LISA APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
	PERFILADO PERFURADO APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
	ELETRODUTO EXISTENTE ACIMA DO FORRO
	Luminária Panel Led Plafon De Embutir Redondo, Ângulo Do Feixe De Luz(°): 120°, Vida Útil - 15.000 Horas, Cor Do Led: Branco Frio, Temperatura De Cor: (6000-6500K), Potência De Trabalho: Acab = 26W, Frequência: 50Hz-60Hz, fornecido instalado, Ver MEM. DESCR.
	Luminária hermética embutir para 4 lâmpadas T8 led (4x104) tubular, com sistema anti-reflexão, alumínio com pintura eletrostática em pó acetatar, Vida Útil - 15.000 Horas, Cor Do Led: Branco Frio, Temperatura De Cor: (6000-6500K), Potência De Trabalho: Acab = 26W, Frequência: 50Hz-60Hz, fornecido instalado, Ver MEM. DESCR.
	Luminária hermética radiador IP65 para 2 lâmpadas T8 led (2x18w) tubular, em Policarbonato, Ótimo em ambientes úmidos, vedado em ambos os lados de vedação totalmente vedada, Vida Útil - 15.000 Horas, Cor: Branco Frio, Temperatura De Cor: (6000-6500K), Refletor LED 20W, 127°-220°/60Hz, USO EXTERNO
	LUMINÁRIA DE SOBREPOR COM 2 LÂMPADAS TUBULAR LED 2x18 BIVOLT 6500K BRANCA FRIA EM PERFILADO ALUMINIO COM PINTURA ELETROSTÁTICA EM PÓ POLIÉSTER, VER MEM. DESCR.
	LUMINÁRIA DE EMBUTIR COM 2 LÂMPADAS TUBULAR LED 2x18 BIVOLT 6500K BRANCA FRIA EM PERFILADO, ALUMINIO COM PINTURA ELETROSTÁTICA EM PÓ POLIÉSTER, VER MEM. DESCR.
	LUMINÁRIA TIPO TARTARUGA COM LÂMPADA LED (1x9W), EM PAREDE OU TETO
	LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA, MÓDULO COM 30 LEDs, 2W/(127 A 240V) + TOMADA 2P+1T(270V P/ LIGAÇÃO), INST. A h=0,2m DO ABANCO DO FORRO OU QF, INDIC. SENSOR DE PRESENÇA COM INTERRUPTOR PASSIVO, NO TETO, ABANCO DO FORRO, VER DETALHES NO PROJETO.
	RELÉ FOTOELÉTRICO VER DETALHES NO MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO.
	SENSOR FOTOELÉTRICO E INFRAVermELHO INTERNO, 10 180/240/360/540/90° Bivolt automático, Regulagem tempo: ENTRE 1 e 15 minutos, Alcance 6M, 870nm, Ângulo de cobertura: 80° Potência: sem consumo de energia, fonte de alimentação, 230V, Ver NOTAS.
	CAIXA DE PASSAGEM OCTAGONAL, 100x100mm
	CONDULETE TIPO A, B, C, 2C, E, LB, LL, LR, T, TB ou X (PARA INSTALAÇÃO APARENTE) OU CAIXA DE PVC 100x50mm (PARA INSTALAÇÃO EMBUTIDA), TAMPAS PARA CAIXA DE PASSAGEM
	CONDULETE OU CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA, COM TAMPAS, PARA ELETRODUTOS DE DIÂMETRO Ø = Ø17, Ø13, Ø13, Ø21, Ø24, VER NOTAS.
	CONDUTORES PASSANTES: NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
	DESCE PARA O PAVIMENTO INFERIOR
	SOBE PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
	PASSA DESCENDO DO PAVIMENTO SUPERIOR PARA O PAVIMENTO INFERIOR
	PASSA SUBINDO DO PAVIMENTO INFERIOR PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
	INTERRUPTOR SIMPLES COM: 1 TECLA, 2 TECLAS, 3 TECLAS (ESQUERDA P/ DIREITA), h=1,2m
	INTERRUPTOR PARALELO COM: 1 TECLA, 2 TECLAS 3 TECLAS, h=1,2m
	INTERRUPTOR INTERMEDIÁRIO, h=1,2m
	INTERRUPTOR BIPOLAR E PARALELO BIPOLAR 1 TECLA P/ CIRCUITOS 9FASIOS, 10A/220V, h=1,2m

OBSERVAÇÕES

- AS BITOLAS DOS CONDUTORES INDICADOS NO PROJETO DEVERÃO CORRESPONDER AS BITOLAS INDICADAS NO QUADRO DE CARGAS.
- OS CABOS DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO PARA 750V E TEMPERATURA DE OPERAÇÃO DE 70°C QUANDO MENOR OU IGUAL A 10mm² E QUANDO USADOS EM LIGAÇÕES INTERNAS AO PRÉDIO.
- OS CABOS DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO PARA 1kV/70°C QUANDO MAIOR QUE 10mm² OU PARA QUALQUER BITOLA UTILIZADA EM LIGAÇÕES QUE SAÍAM DO PRÉDIO.
- OS CONDUTORES COM BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO SER DO TIPO FLEXÍVEL (NÃO UTILIZAR FIO RÍGIDO), PARA BITOLAS MAIORES QUE 10mm², SERÃO UTILIZADOS CABOS UNIPOLARES.
- AS EMENAS DOS CONDUTORES DE BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO SOLDADAS (ESTANHADADAS) E ISOLADAS COM FITA ISOLANTE AUTO FUSÃO E DEPÓSIS COM FITA ISOLANTE DE FILME DE PVC ANTICHAMA DE 1" LINHA, NÃO SE ADMITIR EMENAS NOS CONDUTORES DE BITOLA MAIOR QUE 10mm².
- AS EXTREMIDADES DE TODOS OS CONDUTORES DEVERÃO SER DOTADAS DE TERMINAIS TIPO QJHAL OU PINO PARA FAZER A CONEXÃO COM TOMADAS, INTERRUPTORES, DISJUNTORES, E OUTROS DISPOSITIVOS. NÃO É PERMITIDO ESTANHAR AS EXTREMIDADES DOS CABOS PARA A CONEXÃO, CONFORME DETERMINADO PELA NORMA BRASILEIRA NBR5410.
- OS CONDUTORES COM BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO NAS SEGUINTE CORES:
FASE A ---> PRETO
FASE B ---> BRANCO
FASE C ---> VERMELHO
RETORNO ---> AMARELO
NEUTRO ---> AZUL
TERRA ---> VERDE
- OS CONDUTORES DE BITOLA MAIOR QUE 10mm² DEVERÃO TER OS RESPECTIVOS ISOLAMENTOS NAS CORES ACIMA OU, COMO ALTERNATIVA, TODOS PODERÃO TER ISOLAMENTO NA COR PRETA DESDE QUE SEJAM IDENTIFICADOS COM FITAS ISOLANTES NAS CORES INDICADAS ACIMA, NAS DUAS EXTREMIDADES, RESPECTIVAMENTE.
- NA SAÍDA DOS DISJUNTORES DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO, CADA UM DOS CONDUTORES DE UM MESMO CIRCUITO (FASES, NEUTRO E TERRA) MAIOR OU IGUAL A 10mm², DEVERÁ POSSUIR ANILHA PLÁSTICA COM A IDENTIFICAÇÃO DO NÚMERO DO CIRCUITO O QUAL ATENDE.
- O CONDUTOR DE PROTEÇÃO (ATERRAMENTO) DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA CIRCUITO;
- O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DEVERÁ SER IDENTIFICADO PELO SEU NOME COM UMA PLAQUETA METÁLICA OU DE PVC RÍGIDO, ARREBITADA NA TAMPA;
- OS DISJUNTORES DEVERÃO POSSUIR IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS OS QUAIS ATENDEM, RESPECTIVAMENTE, UTILIZANDO-SE PLAQUETAS DE PVC RÍGIDO TRANSPARENTE ARREBITADAS NA SUBTAMPA DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO;
- TODA TUBULAÇÃO TERÁ DIÂMETRO NOMINAL IGUAL A 3/4", SALVO INDICAÇÃO NO PROJETO;
- TODA TUBULAÇÃO APARENTE SERÁ DE FERRO ZINCADO, CLASSE PESADA, COM LUVAS, CURVAS E ARRUELAS DE ALUMÍNIO NA CHEGADA E SAÍDA DE CAIXAS E QUADROS;
- TODA TUBULAÇÃO INTERNA EMBUTIDA EM PAREDES, TETO E PISO, SERÁ DE PVC RÍGIDO LISO ANTICHAMA, ROSQUEÁVEL, COM LUVAS E CURVAS FRE FABRICADAS E DE MESMO FABRICANTE. TODOS OS TERMINAIS DE ELETRODUTOS, NAS CAIXAS, QUADROS, ETC, DEVERÃO POSSUIR BUCHAS, CONTRA-BUCHAS E ARRUELAS DE ALUMÍNIO ROSQUEÁVEIS PARA A FIXAÇÃO DOS MESMOS;
- NAS INSTALAÇÕES EMBUTIDAS ENTERRADAS, DESTINADAS A ACOMODAR OS RAMAIS ALIMENTADORES DAS REDES DE ELÉTRICIDADE, LÓGICA E TELEFONIA QUE CHEGAM NA EDIFICAÇÃO, SERÁ UTILIZADO ELETRODUTO CORRUGADO FLEXÍVEL DE PVC ANTICHAMA, TIPO KANALEX.
- TUDO PERFILADO SERÁ DO TIPO PERFURADO DE FERRO ZINCADO E DE CHAPA #16 (COM TAMPAS DE MESMO MATERIAL) E TERÁ DIMENSÕES DE 38x38mm, SALVO INDICAÇÃO LOCAL;
- TODA ELETROCALHA SERÁ DO TIPO LISA, DE FERRO ZINCADO, DE CHAPA #16 (COM TAMPAS DE MESMO MATERIAL), SALVO INDICAÇÃO LOCAL;
- OBSERVAR DETALHES DE MONTAGEM DE ELETRODUTOS, PERFILADOS, ELETROCALHAS, CONDULETES E OUTROS DETALHES, NAS PRANCHAS COMPLEMENTARES;
- TODAS AS PARTES METÁLICAS DA INSTALAÇÃO, COMO PERFILADOS, TUBULAÇÕES METÁLICAS, ELETROCALHAS, CARÇAS DE LUMINÁRIAS, QUADROS, ETC., DEVERÃO SER ATERRADAS;
- TODOS OS QUADROS DE ENERGIA, QUADROS TELEFÔNICOS, RACKS/BRACKET, DISTRIBUIDORES/PATCH-PANELS, SPDA E CENTRAL DE TELEFONIA, DEVERÃO SER ATERRADOS NO BARRAMENTO DE TERRA DA CAIXA DE EQUILIBRAÇÃO DE POTENCIAL, INDICADA NO PROJETO DE SPDA, ATRAVÉS DE CONDUTORES E TUBULAÇÕES PRÓPRIOS, TAMBÉM INDICADOS NO PROJETO DO SPDA.

IMPORTANTE

A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVE OCORRER ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA.

OS DESENHOS APRESENTADOS NESTE DOCUMENTO FAZEM PARTE DE UM PROJETO ELÉTRICO, NÃO PODENDO SER ANALISADOS ISOLADAMENTE.
** PREVER ANÁLISE DE TODOS OS DETALHES REFERENTES AO PROJETO CONFORME ÍNDICE EM ANEXO.

O PROJETO NÃO PODERÁ SER ALTERADO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, SALVO POR AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO AUTOR/RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO.

NA EXECUÇÃO DA OBRA VERIFICAR O DISPOSTO NA LEGISLAÇÃO VIGENTE, ESPECIALMENTE LEI 8666/93, LEI 10406/2002, LEI 9610/98.

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO

ESPAÇO DESTINADO À PREFEITURA MUNICIPAL DE X

Declaro estar ciente e de acordo com todos os detalhes constantes deste documento, devendo os serviços serem executados conforme os mesmos.

Em: ___/___/___

Assinatura do Responsável Técnico: _____

Nome: _____

Cargo: _____

PROPRIETÁRIO
UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

REPRESENTANTE PROPRIETÁRIO
PROFESSORA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO

REPRESENTANTE ORÇÃO
DIRETORA DE PROJETOS E OBRAS

OBRA: **BLOCO G10 - AMPLIAÇÃO LAB. ANÁLISE MOLECULAR**

PRANCHAS: **02 ILU**

CAMPUS DOIS VIZINHOS

TIPO: **REFORMA**

COLABORADORES: _____

AUTORIA, RESPONSABILIDADE TÉCNICA: **ENG. MARCELO CHELLA**

CREA 30574-D/PR (___/___/___)

COORDENAÇÃO DE PROJETOS: **CLEVERSON SGOUDA - CAU A89035-0**

ESCALA: **1:50**

ORÇAMENTO EXECUTADO POR: _____

ARQUIVO: _____

DATA: **13/05/2022**

FISCALIZAÇÃO DA OBRA: **A DEFINIR**

PROJETO: **ILUMINAÇÃO**

DEPRO / DEPROJ: _____

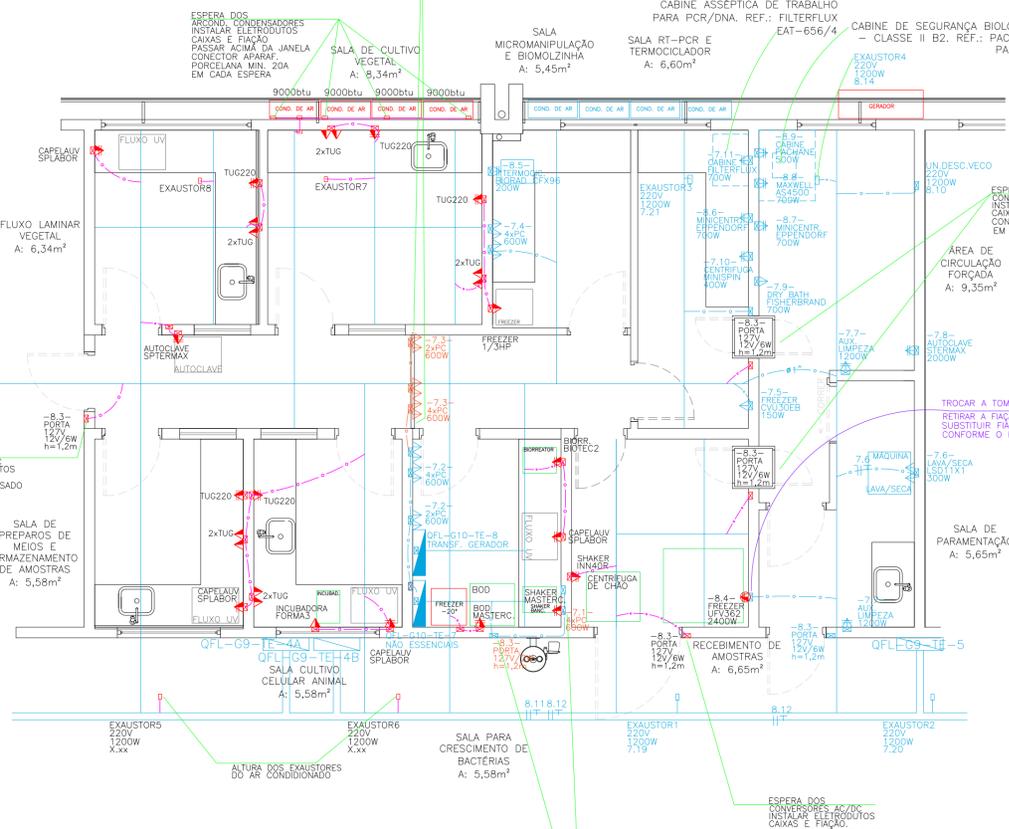
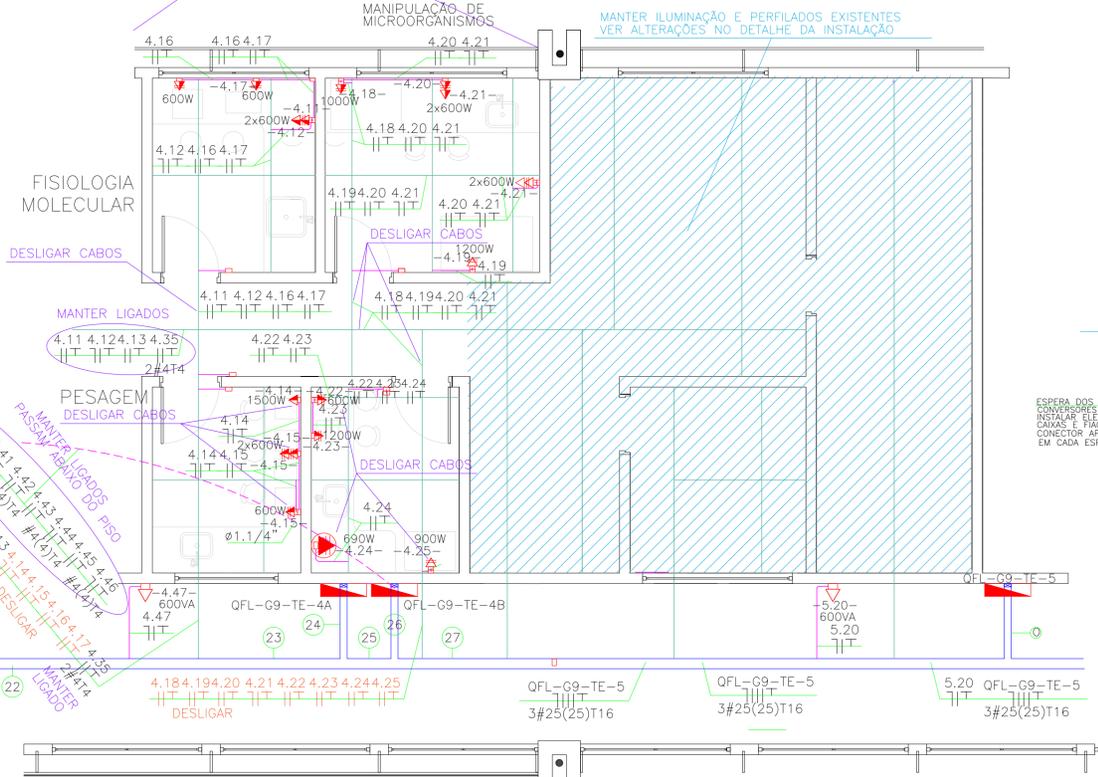
REITORIA - BLOCO H
Av. Sete de Setembro, 3165
Rebouças - Curitiba - PR
CEP 80230-901
Tel.: (41) 3610 4473/4478
e-mail: depro@utfpr.edu.br

TÍTULO: **FOLHA 02/07**

A1

MANter LIGADOS NO QUADRO OS CIRCUITOS 4.11, 4.12, 4.13 4.35 -
 MANter A OUTRAS LIGAÇÕES DESTES CIRCUITOS EM OUTRAS SALAS
 DESLIGAR APENAS OS RAMAIS DENTRO DAS SALAS REFORMADAS.
 ISOLAR OS CABOS NA SAÍDA DOS PERFILADOS.
 MANter OS PERFILADOS DENTRO DAS SALAS.
 RETIRAR OS CABOS DOS ELETRODUTOS DENTRO DAS SALAS.
 RETIRAR OS ELETRODUTOS, CONDULETES E TOMADAS DAS SALAS.
 MANter LIGADOS NO QUADRO OS CIRCUITOS 4.11, 4.12, 4.13 4.35 -
 MANter A OUTRAS LIGAÇÕES DESTES CIRCUITOS EM OUTRAS SALAS
 ISOLAR COMPLETAMENTE AS PONTAS QUE PERMANECEREM NOS QUADROS, ELETROCALHAS E PERFILADOS
 MANter OS CIRCUITOS 4.39 A 4.46
 ABAIXO DO PISO DAS SALAS EM REFORMA

DESLIGAR CIRCUITO 7.3 NO QUADRO
 RETIRAR AS TOMADAS, CORTAR E ISOLAR A FIAÇÃO
 NA SAÍDA DA SALA. O CIRCUITO 7.2 PERMANECE LIGADO.
 O DISJUNTOR 7.3 DO QUADRO SERÁ DESIGNADO PARA
 OUTRO CIRCUITO CONFORME ABAIXO.



LAYOUT INSTALAÇÃO ATUAL
 ÁREA: 87,26m²
 ESCALA 1/50

22	4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 4.26 4.34	QFL-G9-TE-4A	QFL-G9-TE-4B	QFL-G9-TE-5
23	4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 4.11 4.12 4.13 4.14 4.15 4.16 4.17 4.26 4.34 4.35 4.39 4.40 4.41 4.42 4.43 4.44 4.45 4.46 4.47	QFL-G9-TE-4A	QFL-G9-TE-4B	QFL-G9-TE-5
24	4.4 4.5 4.6 4.7 4.8 4.9 4.10 4.11 4.12 4.13 4.14 4.15 4.16 4.17 4.18 4.19 4.20 4.21	QFL-G9-TE-4A		
25	4.18 4.19 4.20 4.21 4.26 4.34 4.35 4.39 4.40 4.41 4.42 4.43 4.44 4.45 4.46 4.47	QFL-G9-TE-4B	QFL-G9-TE-5	
26	4.22 4.23 4.24 4.25 4.26 4.34 4.35 4.39 4.40 4.41 4.42 4.43 4.44 4.45 4.46 4.47	QFL-G9-TE-4B		
27	4.34	QFL-G9-TE-5		

LAYOUT REFORMA AMPLIAÇÃO BIOMOL
 ÁREA: 87,26m²
 ESCALA 1/50

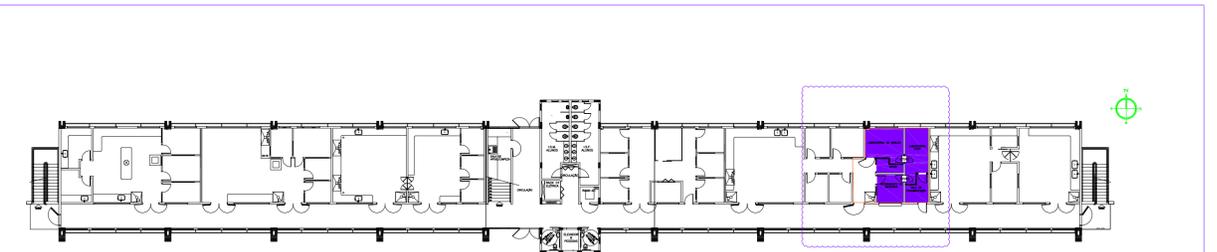
DESLIGAR O CIRCUITO 7.1 NO QUADRO, CORTAR E ISOLAR O CIRCUITO 8.3 NO PERFILADO (DESLIGAR O DISJUNTOR) -- A OUTRA SAÍDA DO CIRCUITO 8.3 PERMANECE ATIVA. RETIRAR AS TOMADAS E A FIAÇÃO DAS CAIXAS E ELETRODUTOS. INSTALAR O CIRCUITO XX QUE SUBSTITUI A FIAÇÃO ANTIGA. INSTALAR TAMPAS NOS CONDULETES NÃO UTILIZADOS. O DISJUNTOR 7.1 DO QUADRO SERÁ DESIGNADO PARA OUTRO CIRCUITO CONFORME ACIMA.

SIMBOLOGIA

SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE SOBREPOR, h=1,3m
	ELETRODUTO EM FERRO GALVANIZADO APARENTE (ØX QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
	ELETRODUTO EM PVC KANALEX ENTERRADO (ØX QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
	ELETRODUTO EM PVC EMBUTIDO EM PAREDE OU TETO ELETRODUTO EM PVC ACIMA DO FORRO (ØX QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS.)
	ACESSÓRIO P/ ELETROCALHA OU PERFILADO (CURVA DE INVERSÃO, CURVA VERTICAL, "T" VERTICAL OU ESCADA DE CABOS)
	ELETROCALHA LISA APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
	PERFILADO PERFURADO APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
	CONDUTORES PASSANTES: NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
	DESCE PARA O PAVIMENTO INFERIOR
	SOBE PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
	PASSA DESCENDO DO PAVIMENTO SUPERIOR PARA O PAVIMENTO INFERIOR
	PASSA SUBINDO DO PAVIMENTO INFERIOR PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=2,7m
	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=1,3m
	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=0,3m

NOTA: PARA TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA, USAR PADRÃO BRASILEIRO NBR14136:2002, 2P+T 20A-250V. PARA TOMADA TRIFÁSICA, OU MONO/BIFÁSICA ACIMA DE 15A, USAR TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A (VER ABAIXO).

- TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A, ALIMENTADA EM UMA, DUAS OU TRÊS FASES (ESQUERDA P/ DIREITA, VER FOLHA DE DETALHES), h=2,7m.
- TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A, ALIMENTADA EM UMA, DUAS OU TRÊS FASES (ESQUERDA P/ DIREITA, VER FOLHA DE DETALHES), h=1,3m.
- TOMADA PADRÃO INDUSTRIAL COM 3 PÓLOS (MONOFÁSICA OU BIFÁSICA, F+N+T OU F+F+T), 4 PÓLOS (TRIFÁSICA F+F+F+T) OU 5 PÓLOS (TRIFÁSICA F+F+F+N+T), ESQ. P/ DIR., INSTALADAS EM PORTA DE QUADRO DE TOMADAS OU EM CAIXA DE PVC COMPATÍVEL (AMBOS EM h=1,3m MIN., VER DETALHES). TENSÃO E CORRENTE NOM. ESPECIFICADAS NAS NOTAS.
- CAIXA DE PASSAGEM OCTAGONAL, 100x100mm
- CAIXA DE PASSAGEM OCTAGONAL EMBUTIDA NO PISO, 100x100mm
- ATERRAMENTO DO BLOCO
HASTE COPPERWELD 2,4m, 254 MICRONS, Ø9"
- CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DO SPDA
- CONDULETE TIPO A, B, C, 2C, E, LB, LL, LR, T, TB ou X (PARA INSTALAÇÃO APARENTE) OU CAIXA DE PVC 100x50mm (PARA INSTALAÇÃO EMBUTIDA), TAMPAS PARA CAIXA DE PASSAGEM.
- CONDULETE OU CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA, COM TAMPAS, PARA ELETRODUTOS DE DIÂMETRO Øn" (Ø½", Ø1", Ø1½", Ø2", Ø4"; VER NOTAS), 100x50mm OU 100x100mm



**SITUAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO - BLOCO G9
 S/ ESCALA**

- OBSERVAÇÕES
- AS BITOLAS DOS CONDUTORES INDICADOS NO PROJETO DEVERÃO CORRESPONDER AS BITOLAS INDICADAS NO QUADRO DE CARGAS.
 - OS CABOS DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO PARA 750V E TEMPERATURA DE OPERAÇÃO DE 70°C QUANDO MENOR OU IGUAL A 10mm² E QUANDO USADOS EM LIGAÇÕES INTERNAS AO PRÉDIO.
 - OS CABOS DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO PARA 1470°C QUANDO MAIOR QUE 10mm² OU PARA QUALQUER BITOLA UTILIZADA EM LIGAÇÕES QUE SAÍAM DO PRÉDIO.
 - OS CONDUTORES COM BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO SER DO TIPO FLEXÍVEL (NÃO UTILIZAR FIO RÍGIDO), PARA BITOLAS MAIORES QUE 10mm², SERÃO UTILIZADOS CABOS UNIPOLARES.
 - AS ENEMADAS DOS CONDUTORES DE BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO SOLDADAS (ESTANHADAS) E ISOLADAS COM FITA ISOLANTE AUTO FUSÃO E DEPOIS COM FITA ISOLANTE DE FILME DE PVC ANTICHAMA DE 1ª LINHA. NÃO SE ADMITIR EMENDAS NOS CONDUTORES DE BITOLA MAIOR QUE 10mm².
 - OS CONDUTORES COM BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO NAS SEGUINTES CORES:
 FASE A ---> PRETO
 FASE B ---> BRANCO
 FASE C ---> VERMELHO
 RETORNO ---> AMARELO
 NEUTRO ---> AZUL
 TERRA ---> VERDE
 - AS EXTREMIDADES DE TODOS OS CONDUTORES DEVERÃO SER DOTADAS DE TERMINAIS TIPO OLHAL OU PINO PARA FAZER A CONEXÃO COM TOMADAS, INTERRUPTORES, DISJUNTORES, E OUTROS DISPOSITIVOS. NÃO É PERMITIDO ESTANHAR AS EXTREMIDADES DOS CABOS PARA A CONEXÃO, CONFORME DETERMINADO PELA NORMA BRASILEIRA NBR5410.
 - OS CONDUTORES COM BITOLA MENOR OU IGUAL A 10mm² DEVERÃO POSSUIR ISOLAMENTO NAS SEGUINTES CORES:
 FASE A ---> PRETO
 FASE B ---> BRANCO
 FASE C ---> VERMELHO
 RETORNO ---> AMARELO
 NEUTRO ---> AZUL
 TERRA ---> VERDE
 - OS CONDUTORES DE BITOLA MAIOR QUE 10mm² DEVERÃO TER OS RESPECTIVOS ISOLAMENTOS NAS CORES ACIMA OU COMO ALTERNATIVA, TODOS PODERÃO TER ISOLAMENTO NA COR PRETA DESDE QUE SEJAM IDENTIFICADOS COM FITAS ISOLANTES NAS CORES INDICADAS ACIMA, NAS SUAS EXTREMIDADES, RESPECTIVAMENTE.
 - NA SAÍDA DOS DISJUNTORES DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO, CADA LIM DOS CONDUTORES DE UM MESMO CIRCUITO, (FASES, NEUTRO E TERRA) MAIOR OU IGUAL A 10mm², DEVERÁ POSSUIR ANILHA PLÁSTICA COM A IDENTIFICAÇÃO DO NÚMERO DO CIRCUITO O QUAL ATENDE.
 - O CONDUTOR DE PROTEÇÃO (ATERRAMENTO) DEVERÁ SER INDIVIDUAL PARA CADA CIRCUITO.
 - O QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DEVERÁ SER IDENTIFICADO PELO SEU NOME COM UMA PLACUETA METÁLICA OU DE PVC RÍGIDO, ARREBITADA NA TAMPA.
 - OS DISJUNTORES DEVERÃO POSSUIR IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS OS QUAIS ATENDEM, RESPECTIVAMENTE, UTILIZANDO-SE PLACUETAS DE PVC RÍGIDO TRANSPARENTE ARREBITADAS NA SUBTAMPA DO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO.
 - TODA TUBULAÇÃO TERÁ DIÂMETRO NOMINAL IGUAL A 3/4", SALVO INDICAÇÃO NO PROJETO.
 - TODA TUBULAÇÃO APARENTE SERÁ DE FERRO ZINCADO, CLASSE PESADA, COM LUVAS, CURVAS E CONDULETES PRÉ-FABRICADOS E DE MESMO FABRICANTE, DOTADA DE BUCHAS, CONTRA-BUCHAS E ARRUELAS DE ALUMÍNIO NA CHEGADA E SAÍDA DE CAIXAS E QUADROS.
 - TODA TUBULAÇÃO INTERNA EMBUTIDA EM PAREDES, TETO E PISO, SERÁ DE PVC RÍGIDO USO ANTICHAMA, ROSQUEÁVEL, COM LUVAS E CURVAS PRÉ-FABRICADAS E DE MESMO FABRICANTE. TODOS OS TERMINAIS DE ELETRODUTOS, NAS CAIXAS, QUADROS, ETC., DEVERÃO POSSUIR BUCHAS, CONTRA-BUCHAS E ARRUELAS DE ALUMÍNIO ROSQUEÁVEIS PARA A FIXAÇÃO DOS MESMOS.
 - NAS INSTALAÇÕES EMBUTIDAS ENTERRADAS, DESTINADAS A ACOMODAR OS RAMAIS ALIMENTADORES DAS REDES DE ENERGIA ELÉTRICA, LÓGICA E TELEFONIA QUE CHEGAM NA EDIFICAÇÃO, SERÁ UTILIZADO ELETRODUTO CORRUGADO FLEXÍVEL DE PVC ANTICHAMA, TIPO KANALEX.
 - TODA TUBULAÇÃO INTERNA DEVERÁ SER DE FERRO ZINCADO E DE CHAPA #16 (COM TAMPA DE MESMO MATERIAL) E TERÁ DIMENSÕES DE 38x38mm, SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
 - TODA ELETROCALHA SERÁ DO TIPO LISA, DE FERRO ZINCADO, DE CHAPA #16 (COM TAMPA DE MESMO MATERIAL), SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
 - OBSERVAR DETALHES DE MONTAGEM DE ELETRODUTOS, PERFILADOS, ELETROCALHAS, CONDULETES E OUTROS DETALHES, NAS PRANCHAS COMPLEMENTARES.
 - TODAS AS PARTES METÁLICAS DA INSTALAÇÃO, COMO PERFILADOS, TUBULAÇÕES METÁLICAS, ELETROCALHAS, CARGAS DE LUMINÁRIAS, QUADROS, ETC., DEVERÃO SER ATERRADAS.
 - TODOS OS QUADROS DE ENERGIA, QUADROS TELEFÔNICOS, RACKS/BRAKET, DISTRIBUIDORES/PATCH-PANELS, SPA E CENTRAL DE TELEFONIA, DEVERÃO SER ATERRADOS NO BARRAMENTO DE TERRA DA CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL INDICADA NO PROJETO DE SPDA, ATRAVÉS DE CONDUTORES E TUBULAÇÕES PRÓPRIOS, TAMBÉM INDICADOS NO PROJETO DO SPDA.

IMPORTANTE
 A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVE OCORRER ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA.
 OS DESENHOS APRESENTADOS NESTE DOCUMENTO FAZEM PARTE DE UM PROJETO ELÉTRICO, NÃO PODENDO SER ANALISADOS ISOLADAMENTE.
 ** PREVER ANÁLISE DE TODOS OS DETALHES REFERENTES AO PROJETO CONFORME ÍNDICE EM ANEXO.
 O PROJETO NÃO PODERÁ SER ALTERADO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, SALVO POR AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO AUTOR/RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO.

NA EXECUÇÃO DA OBRA VERIFICAR O DISPOSTO NA LEGISLAÇÃO VIGENTE, ESPECIALMENTE LEI 8666/93, LEI 10406/2002, LEI 9610/98.

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO

ESPAÇO DESTINADO À PREFEITURA MUNICIPAL DE X

DECLARO	PROPRIETÁRIO
Declaro estar ciente e de acordo com todos os detalhes constantes deste documento, devendo os serviços serem executados conforme os mesmos.	UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
Em: / /	
Nome: _____	
Cargo: _____	
REPRESENTANTE PROFISSIONAL PROFESSORA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO	REPRESENTANTE ORÇÃO DIRETORIA DE PROJETOS E OBRAS

OBRA: **BLOCO G10 - AMPLIAÇÃO LAB. ANÁLISE MOLECULAR**
 CAMPUS DIOZ VIZINHOS

FRANCHA: **03 TOM**

TIPO: **REFORMA**

AUTORA RESPONSABILIDADE TÉCNICA: **ENG. MARCELO CHELLA**
 CREA 30574-D/PR

COORDENAÇÃO PROJETOS: **CLEVERSON SGOUDA - CAU A69035-0**

ORÇAMENTO EXECUTADO POR: **A DEFINIR**

FISCALIZAÇÃO DA OBRA: **A DEFINIR**

PROJETO: **TOMADAS ELÉTRICAS**

REITORIA - BLOCO H
 Av. Sete de Setembro, 3165
 Rebouças - Curitiba - PR
 CEP 80230-901
 Tel: (41) 3310 4473/4473
 e-mail: depro@utfpr.edu.br

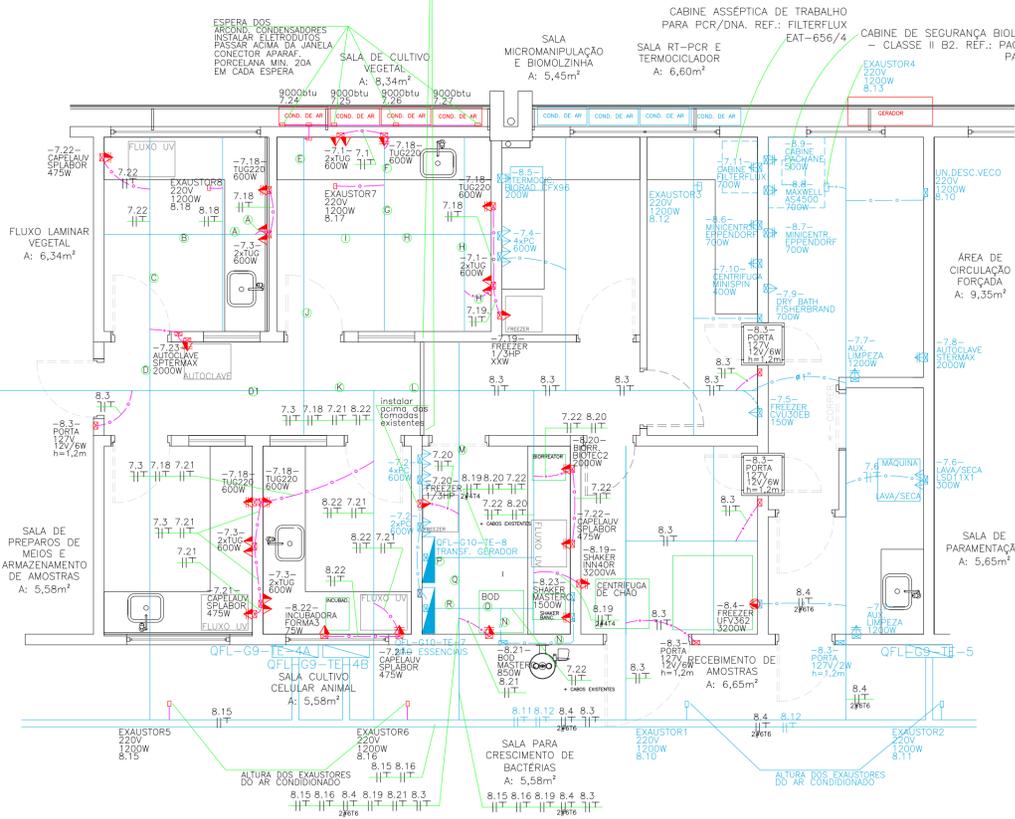
ESCALA: **1/50**

ARQUIVO: **01_05_COV2_ELE_03_2022_REFORMA.dwg**

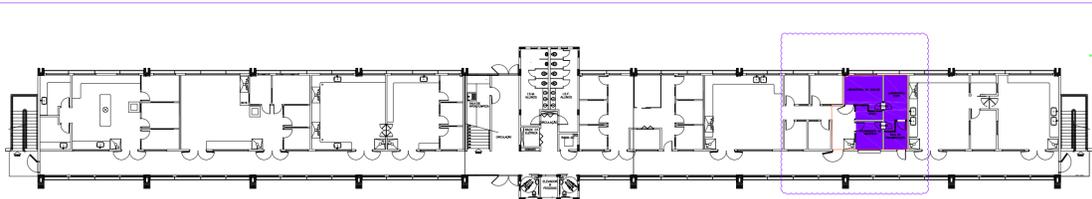
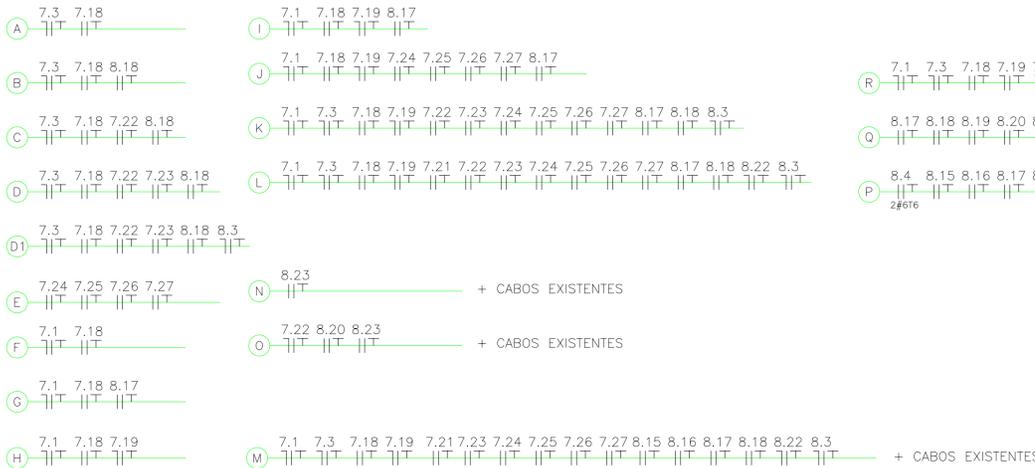
FECHA: **17/05/2022**

COLABORADORES

RETIRAR AS TOMADAS, CORTAR E ISOLAR A FIAÇÃO NA SAÍDA DA SALA. O CIRCUITO 7.2 PERMANECE LIGADO. O DISJUNTOR 7.3 DO QUADRO SERÁ DESIGNADO PARA OUTRO CIRCUITO CONFORME ABAIXO.



LAYOUT REFORMA AMPLIAÇÃO BIOMOL
ÁREA: 87,26m²
ESCALA 1/50



SITUAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO - BLOCO G9 S/ ESCALA

SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO
[Red Triangle]	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA DE SOBREPOR, h=1,3m
[Pink Line]	ELETRODUTO EM FERRO GALVANIZADO APARENTE (Ø% QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
[Dashed Pink Line]	ELETRODUTO EM PVC KANALEX ENTERRADO (Ø% QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
[Dashed Blue Line]	ELETRODUTO EM PVC EMBUTIDO EM PAREDE OU TETO
[Blue Line]	ELETRODUTO EM PVC ACIMA DO FORRO (Ø% QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS.)
[Blue Box]	ACESSÓRIO P/ ELETROCALHA OU PERFILADO (CURVA DE INVERSÃO, CURVA VERTICAL, "T" VERTICAL OU ESCADA DE CABOS)
[Blue Line]	ELETROCALHA LISA APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
[Blue Line]	PERFILADO PERFURADO APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
[Blue Line]	CONDUTORES PASSANTES: NEUTRO, FASE, RETORNO E TERRA
[Blue Arrow]	DESCE PARA O PAVIMENTO INFERIOR
[Blue Arrow]	SOBE PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
[Blue Arrow]	PASSA DESCENDO DO PAVIMENTO SUPERIOR PARA O PAVIMENTO INFERIOR
[Blue Arrow]	PASSA SUBINDO DO PAVIMENTO INFERIOR PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
[Red Triangle]	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=2,7m
[Red Triangle]	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=1,3m
[Red Triangle]	TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA (ESQUERDA P/ DIREITA), h=0,3m

NOTA: PARA TOMADAS MONOFÁSICA E BIFÁSICA, USAR PADRÃO BRASILEIRO NBR14136:2002, 2P+T 20A-250V. PARA TOMADA TRIFÁSICA, OU MONO/BIFÁSICA ACIMA DE 15A, USAR TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A (VER ABAIXO).

[Red Triangle]	TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A, ALIMENTADA EM UMA, DUAS OU TRÊS FASES (ESQUERDA P/ DIREITA, VER FOLHA DE DETALHES), h=2,7m.
[Red Triangle]	TOMADA INDUSTRIAL 3P+T C/ TRAVA, 240V/32A, ALIMENTADA EM UMA, DUAS OU TRÊS FASES (ESQUERDA P/ DIREITA, VER FOLHA DE DETALHES), h=1,3m.
[Red Triangle]	TOMADA PADRÃO INDUSTRIAL COM 3 PÓLOS (MONOFÁSICA OU BIFÁSICA, F+N+T OU F+F+T), 4 PÓLOS (TRIFÁSICA F+F+F+T) OU 5 PÓLOS (TRIFÁSICA F+F+F+N+T), ESQ. P/ DIR., INSTALADAS EM PORTA DE QUADRO DE TOMADAS OU EM CAIXA DE PVC COMPATÍVEL (AMBOS EM h=1,3m; MIN., VER DETALHES). TENSÃO E CORRENTE NOM. ESPECIFICADAS NAS NOTAS.
[Red Triangle]	CAIXA DE PASSAGEM OCTAGONAL, 100x100mm
[Red Triangle]	CAIXA DE PASSAGEM OCTAGONAL EMBUTIDA NO PISO, 100x100mm
[Red Triangle]	ATERRAMENTO DO BLOCO HASTE COPPERWELD 2,4m, 254 MICRONS, ø ₅₀
[Red Triangle]	CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL DO SPDA
[Red Triangle]	CONDULETE TIPO A, B, C, 2C, E, LB, LL, LR, T, TB ou X (PARA INSTALAÇÃO APARENTE) OU CAIXA DE PVC 100x50mm (PARA INSTALAÇÃO EMBUTIDA), TAMPAS PARA CAIXA DE PASSAGEM.
[Red Triangle]	CONDULETE OU CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA, COM TAMPA, PARA ELETRODUTOS DE DIÂMETRO øn" (Ø½", Ø1", Ø1¼", Ø1½", Ø2", Ø4"; VER NOTAS), 100x50mm OU 100x100mm

IMPORTANTE

- A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVE OCORRER ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA.
- OS DESENHOS APRESENTADOS NESTE DOCUMENTO FAZEM PARTE DE UM PROJETO ELÉTRICO, NÃO PODENDO SER ANALISADOS ISOLADAMENTE.
- ** PREVER ANÁLISE DE TODOS OS DETALHES REFERENTES AO PROJETO CONFORME ÍNDICE EM ANEXO.
- O PROJETO NÃO PODERÁ SER ALTERADO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, SALVO POR AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO AUTOR/RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO.

NA EXECUÇÃO DA OBRA VERIFICAR O DISPOSTO NA LEGISLAÇÃO VIGENTE, ESPECIALMENTE LEI 8666/93, LEI 10406/2002, LEI 9610/98.

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO

ESPAÇO DESTINADO À PREFEITURA MUNICIPAL DE X

Declaro estar ciente e de acordo com todos os detalhes constantes deste documento, devendo os serviços serem executados conforme os mesmos.

Em: _____

Nome: _____

Cargo: _____

RECEBEDOR (Assinatura/Carimbo)

PROPRIETÁRIO

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

REPRESENTANTE PROPRIO
DIRETORIA DE PROJETOS E OBRAS

REPRESENTANTE DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO

OBRA: **BLOCO G10 - AMPLIAÇÃO LAB. ANÁLISE MOLECULAR**

CAMPUS DOIS VIZINHOS

TPO: **REFORMA**

AUTORA, RESPONSABILIDADE TÉCNICA: **ENG. MARCELO CHELLA**

COORDENAÇÃO PROJETOS: **CLEVERSON SGOUDA - CAU A69035-0**

ORÇAMENTO EXECUTADO POR: **A DEFINIR**

FISCALIZAÇÃO DA OBRA: **A DEFINIR**

PROJETO: **TOMADAS ELÉTRICAS**

TÍTULO: **FOLHA 04/07**

CREA 30574-D/PR () () () ()

ESCALA: **1/50**

ARQUIVO: **DU 05 COVID_ELE_04_2022 REFORMA.dwg**

DATA: **17/05/2022**

DEPRO / DEPROJ

REITORIA - BLOCO H

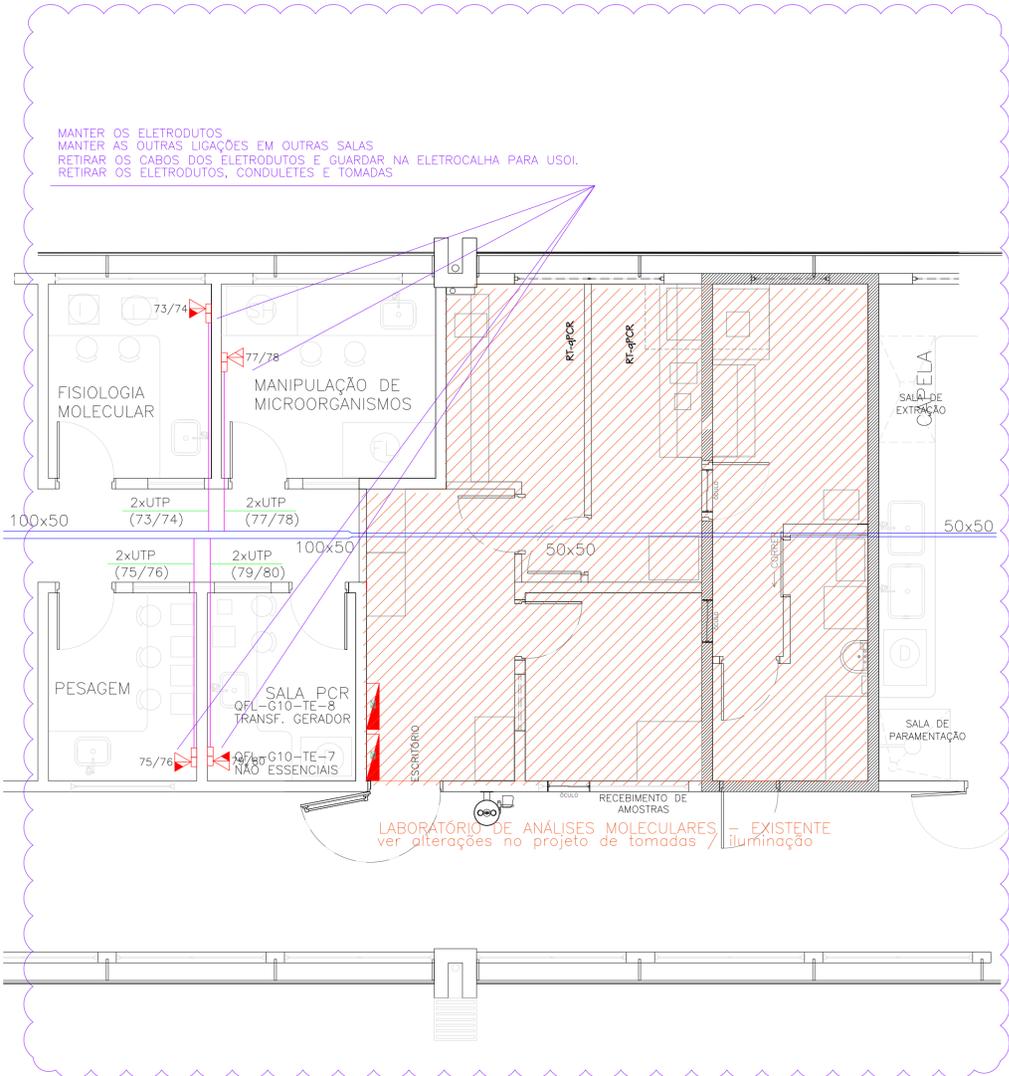
Av. Sete de Setembro, 3165

Rebouças - Curitiba - PR

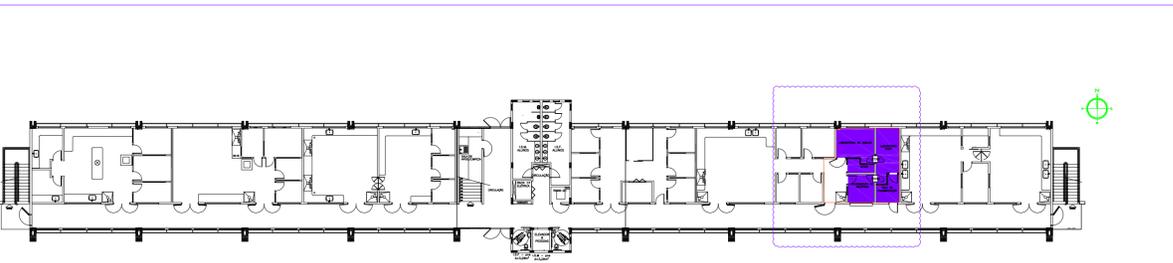
CEP 80230-901

Tel.: (41) 3310 4473/4473

e-mail: depro@utfpr.edu.br



PAVIMENTO TÉRREO - BLOCO G9 - REDE LÓGICA EXISTENTE



SITUAÇÃO - PAVIMENTO TÉRREO - BLOCO G9 S/ ESCALA

SÍMBOLO	ESPECIFICAÇÃO
▼ ▼	TOMADAS DE LÓGICA/TELEFONE, 1 E 2 POSTOS (ESQUERDA P/ DIREITA), h=2,85m
▼ ▼	TOMADAS DE LÓGICA/TELEFONE, 1 E 2 POSTOS (ESQUERDA P/ DIREITA), h=1,45m
▼ ▼	TOMADAS DE LÓGICA/TELEFONE, 1 E 2 POSTOS (ESQUERDA P/ DIREITA), h=0,45m
▼ ▼	TOMADAS DE LÓGICA/TELEFONE, 4 POSTOS, h=0,45m OU h=1,45m (ESQUERDA P/ DIREITA)
■ ■	CONDULETE TIPO A, B, C, 2C, E, LB, LL, LR, T, TB ou X (PARA INSTALAÇÃO APARENTE) OU CAIXA DE PVC 100x50mm (PARA INSTALAÇÃO EMBUTIDA). TAMPAS PARA CAIXA DE PASSAGEM.
■ ■	CONDULETE OU CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA, COM TAMPA, PARA ELETRODUTOS DE DIÂMETRO Øn" (Ø", Ø1", Ø1¼", Ø1½", Ø2", Ø4"; VER NOTAS). 100x50mm OU 100x100mm
—	ELETRODUTO EM FERRO GALVANIZADO APARENTE (Ø¼" QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
—	ELETRODUTO EM PVC KANALEX ENTERRADO (Ø¼" QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS NAS PLANTAS)
—	ELETRODUTO EM PVC EMBUTIDO EM PAREDE OU TETO ELETRODUTO EM PVC ACIMA DO FORRO (Ø¼" QUANDO NÃO ESPECIFICADO, VER NOTAS.)
⊠	VERTICAL OU ESCADA DE CABOS
—	ELETRICALHA LISA APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
—	PERFILADO PERFURADO APARENTE, h=2,7m OU INDICADA EM NOTA
↘	DESCE PARA O PAVIMENTO INFERIOR
↗	SOBE PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
↘↗	PASSA DESCENDO DO PAVIMENTO SUPERIOR PARA O PAVIMENTO INFERIOR
↗↘	PASSA SUBINDO DO PAVIMENTO INFERIOR PARA O PAVIMENTO SUPERIOR
☐	RACK DE LÓGICA E TELEFONIA (VER DETALHES)
■	CAIXA DE CONCRETO 30x30cm P/ PASSAGEM DE CABOS
7xUTP 3xFO (1,15x1,21) (UPO1x03)	NÚMERO DE CABOS QUE PASSAM NO TRECHO, NO EXEMPLO, 7xUTP + 3xFO. TIPO DE CABO: UTP, 4 PARES, CATEGORIA 6, 250MHZ. FO, 2 PARES (4 FIBRAS), CATEGORIA 6, 250MHZ.
—	PONTO DE REDE LÓGICA OU TELEFÔNICA, CF. DEFINIÇÃO POSTERIOR DE TIPO NO EXEMPLO, 7 PONTOS: RACK 1, CABOS 15 A 21. TODAS AS TOMADAS SÃO RJ-45
—	OPCIONAL, UPLINK EM FIBRA ÓTICA PARA OS PRÓXIMOS RACKS DO BLOCO, SE HOUVEREM NO EXEMPLO, 3 CABOS: UPO1 A UPO3, UTP, 4 PARES, CATEGORIA 6, 250MHZ.

REGRAS PARA A CERTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO

- TODOS OS RAMAIS DO SUBSISTEMA DE CABEAMENTO METÁLICO HORIZONTAL E UPLINKS METÁLICOS, DESDE A CONEXÃO NO PATCH PANEL ATÉ A TOMADA FEMEA NA OUTRA EXTREMIDADE DO LINK, DEVERÃO SER TESTADOS PARA A CATEGORIA 6 EM MODO LINK PERMANENTE, EM CONFORMIDADE COM A NORMAS ANSI/TIA/EIA 568B CAT-6 E/OU ABNT NBR 14561-2007 CAT-6. OS ENLACES PERMANENTES DEVERÃO SER CERTIFICADOS TOMANDO-SE POR BASE OS PARÂMETROS ESPECIFICADOS PARA O CABO UTILIZADO. NÃO SERÃO ACEITOS TESTES POR AMOSTRAGENS.
- A MEDIÇÃO DEVERÁ OBRIGATORIAMENTE SER EXECUTADA COM EQUIPAMENTO CERTIFICADOR PARA CABO UTP CATEGORIA 6 QUE POSSUA MODO BIDIRECIONAL, ONDE OS TESTES SÃO EXECUTADOS DO PONTO DE TESTE PARA O SCANNER E DO SCANNER PARA O PONTO DE TESTE, SEM INTERVENÇÃO DO OPERADOR. OS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PELA CONTRATADA DEVERÃO ESTAR ACOMPANHADOS DOS RESPECTIVOS CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO, EMITIDOS PELOS FABRICANTES E/OU SEUS AGENTES AUTORIZADOS, APRESENTADOS À FISCALIZAÇÃO DA UTFPR ANTES DO INÍCIO DO PROCEDIMENTO DE CERTIFICAÇÃO, PARA FINS DE VERIFICAÇÃO. O CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DEVERÁ ESTAR VIGENTE NO MOMENTO DA REALIZAÇÃO DOS TESTES, CONFORME PRAZO ESTABELECIDO PELO FABRICANTE DE CADA EQUIPAMENTO PARA EXPIRAÇÃO DA VALIDADE DO SERVIÇO DE CALIBRAÇÃO. A ORIGINALIDADE DO CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO SERÁ CONFERIDO PELO CORPO TÉCNICO DA UTFPR DIRETAMENTE COM O FABRICANTE DO EQUIPAMENTO E/OU SEU REPRESENTANTE LEGAL NO PAÍS, SENDO ESTE INVALIDADO, A ACERTAÇÃO DO TRABALHO ESTÁ CONDIÇÃOADA A APROVAÇÃO DOS TESTES EXECUTADOS PELA UTFPR, SENDO OS TESTES FEITOS PELA CONTRATADA INVALIDADOS.
- OS RELATÓRIOS DA CERTIFICAÇÃO DEVERÃO SER APRESENTADOS INDIVIDUALMENTE EM RELATÓRIO IMPRESSO EM FORMATO A4 E TAMBÉM EM ARQUIVO DIGITAL, PREFERENCIALMENTE NO FORMATO PDF. OS RELATÓRIOS DA CERTIFICAÇÃO DEVERÃO FORNECER NO MÍNIMO OS SEGUINTE PARÂMETROS: PINKEM (WIRE MAP), COMPRIMENTO, NEXT (NEAR-END CROSSTALK), ATENUAÇÃO (INSERTION LOSS), PSEXIT, ELFEXT, PSELFEXT, RETURN LOSS, PROPAGATION DELAY, DELAY SKEW.
- EM CASO DE DIVERGÊNCIAS NOS RESULTADOS DOS TESTES DA CERTIFICAÇÃO, PREVALERÃO OS RESULTADOS DA CERTIFICAÇÃO EXECUTADA PELO CORPO TÉCNICO DA UTFPR.

OBSERVAÇÕES

- TODOS OS CABOS DE LÓGICA/TELEFONIA SERÃO DO TIPO UTP, 4 PARES, CATEGORIA 6, 250MHZ, SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
- NÃO SERÃO ADMITIDAS EMENDAS NOS CABOS DE LÓGICA E DE TELEFONIA.
- TODOS OS CABOS UTP DEVERÃO POSSUIR ANELAS PLÁSTICAS, EM AMBAS EXTREMIDADES, CONTENDO A IDENTIFICAÇÃO DO PONTO ATENDIDO.
- TODA TUBULAÇÃO TERÁ DIÂMETRO NOMINAL INTERNO IGUAL A 3/4"; SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
- TODA TUBULAÇÃO APARENTE SERÁ DE FERRO ZINCADO, CLASSE PESADA, COM LUVAS, CURVAS E CONDULETES PRÉ-FABRICADOS E DE MESMO FABRICANTE, DOTADA DE BUCHAS E ARRUELAS DE ALUMÍNIO NA CHEGADA E SAÍDA DE CAIXAS E QUADROS.
- TODA TUBULAÇÃO INTERNA EMBUTIDA EM PAREDES, TETO E PISO, OU ACIMA DE FORRO, SERÁ DE PVC RÍGIDO LISO ANTICHAMA, ROSQUEÁVEL, COM LUVAS E CURVAS PRÉ FABRICADAS E DE MESMO FABRICANTE. TODOS OS TERMINAIS DE ELETRODUTOS, NAS CAIXAS, QUADROS, ETC, DEVERÃO POSSUIR BUCHAS, NIPLES E ARRUELAS DE ALUMÍNIO ROSQUEÁVEIS PARA A FIXAÇÃO DOS MESMOS.
- NAS INSTALAÇÕES EMBUTIDAS ENTERRADAS, DESTINADAS A ACOMODAR OS RAMAIS ALIMENTADORES DAS REDES DE ELETRICIDADE, LÓGICA E TELEFONIA QUE CHEGAM NA EDIFICAÇÃO, SERÁ UTILIZADO ELETRODUTO CORRUGADO FLEXÍVEL DE PVC ANTICHAMA, TIPO KANALEX.
- TODOS OS PERILADOS SERÃO DO TIPO PERFURADO DE FERRO ZINCADO E DE CHAPA #16 E TERA DIMENSÕES DE 38x38mm, SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
- TODA ELETRICALHA SERÁ DO TIPO LISA, DE FERRO ZINCADO, DE CHAPA #16 (COM TAMPA DE MESMO MATERIAL) E TERA DIMENSÕES DE 100x50mm, SALVO INDICAÇÃO LOCAL.
- OBSERVAR DETALHES DE MONTAGEM DE ELETRODUTOS, PERFILADOS, ELETRICALHAS, CONDULETES E OUTROS DETALHES, NAS PRANCHAS COMPLEMENTARES.
- TODAS AS PARTES METÁLICAS DA INSTALAÇÃO, COMO PERFILADOS, TUBULAÇÕES METÁLICAS, ELETRICALHAS, CARCAÇAS DE LUMINÁRIAS, QUADROS, ETC., DEVERÃO SER ATERRADAS.
- TODOS OS QUADROS TELEFÔNICOS, RACKS/BROCKET, DISTRIBUIDORES/PATCH-PANELS, SPD e CENTRAL DE TELEFONIA, DEVERÃO SER LIGADOS AO BARRAMENTO DE TERRA DO QUADRO MAIS PRÓXIMO, ATRAVÉS DE UM CONDUTOR DE ATERRAMENTO DE SEÇÃO #6mm² E TUBULAÇÃO PRÓPRIA DE 3/4".

IMPORTANTE

- A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVE OCORRER ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA.
- OS DESENHOS APRESENTADOS NESTE DOCUMENTO FAZEM PARTE DE UM PROJETO ELÉTRICO, NÃO PODENDO SER ANALISADOS ISOLADAMENTE.
- ** PREVER ANÁLISE DE TODOS OS DETALHES REFERENTES AO PROJETO CONFORME ÍNDICE EM ANEXO.
- O PROJETO NÃO PODERÁ SER ALTERADO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, SALVO POR AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO AUTOR/RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO.

NA EXECUÇÃO DA OBRA VERIFICAR O DISPOSTO NA LEGISLAÇÃO VIGENTE, ESPECIALMENTE LEI 8666/93, LEI 10406/2002, LEI 9610/98.

VERSÃO	DATA	DESCRIÇÃO	EXECUÇÃO

ESPAÇO DESTINADO À PREFEITURA MUNICIPAL DE X

Declaro estar ciente e de acordo com todos os detalhes constantes deste documento, devendo os serviços serem executados conforme os mesmos.

Em: ___/___/___

Assinatura/Carimbo

Nome: _____

Cargo: _____

PROPRIETÁRIO

UTFPR
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

REPRESENTANTE PROPRIÁRIO
PROFESSORA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO

REPRESENTANTE ORÇÃO
DIRETORIA DE PROJETOS E OBRAS

OBRA: **BLOCO G10 - AMPLIAÇÃO LAB. ANÁLISE MOLECULAR**

CAMPUS DOIS VIZINHOS

PRANCHA: **05 LOG**

TIPO: **REFORMA**

AUTORIA, RESPONSABILIDADE TÉCNICA: **ENG. MARCELO CHELLA** CREA 30574-D/PR (___)

COORDENAÇÃO PROJETOS: **CLEVERSON SGO DA - CAU A69035-0** (___)

ORÇAMENTO EXECUTADO POR: **A DEFINIR** (___)

FISCALIZAÇÃO DA OBRA: **A DEFINIR** (___)

PROJETO: **REDE LOG/TEL**

DEPRO / DEPROJ

REITORIA - BLOCO H
Av. Sete de Setembro, 3166
Petropolis - Curitiba - PR
CEP 80230-901
Tel.: (41) 3310 4473/4473
e-mail.: deproj@utfpr.edu.br

TÍTULO: **FOLHA 05/07 A1**

ESCALA: **1:50**

ARQUIVO: **04_05_COVID_ELE_2022_GA10.dwg**
SICRELA_LOG_05.rvt

DATA: **13/05/2022**

UTFPR

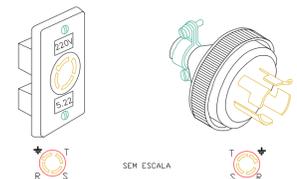
QFL-G10-TE-07
QUADRO DE CARGAS

Especificação	Qde	Circ.	P[W]	Tensão [V]	FP	η	Fases	FD	Q [Var]	S [VA]	Fases [VA]			Condutor [mm²]	Disj [A]	Conexões [A]	Dem. Prestada [VA]	Comp. Circuito [VA]	Queda de Tensão [V%]	
											A	B	C							
COMPUTADOR PC	4	7.1	600	127	0.85	1.00	F-N	0.80	372	706	706		1x16	5.66	566	16.00	0.98			
COMPUTADOR PC	6	7.2	900	127	0.85	1.00	F-N	0.80	558	1059	1059		1x16	8.34	847	16.00	0.95			
COMPUTADOR PC	6	7.3	900	127	0.85	1.00	F-N	0.80	549	1059	1059		1x16	8.34	847	14.50	0.96			
COMPUTADOR PC	4	7.4	600	127	0.85	1.00	F-N	0.80	372	706	706		1x16	5.66	566	12.00	0.74			
FREZER CLU0EB	1	7.5	150	127	0.85	1.00	F-N	0.40	93	176	176		1x16	1.39	71	12.00	0.18			
LAVASECA	1	7.6	300	127	0.85	1.00	F-N	0.40	186	353	353		1x16	2.78	141	16.00	0.49			
AUX LIMPEZA 220V	2	7.7	1200	220	0.80	1.00	F-F	0.60	960	1960	1960		2x16	6.82	688	16.00	0.78			
AUTOCLAVE STERMAX	1	7.8	2000	220	0.85	1.00	F-F	0.60	1259	2563	1176		1176	2x16	10.70	1412	16.00	0.82		
DRYBATH FISHERBRAND	1	7.9	700	220	0.85	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.00	0.31		
CABINE FILTERLUX	1	7.11	700	220	0.85	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	15.00	0.18		
CENTRIFUGA MINSPIN	1	7.12	220	220	0.85	1.00	F-F	0.60	248	471	235		235	2x16	2.14	284	16.00	0.33		
CABINE PACHANE	1	7.13	220	220	0.85	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	15.00	0.36		
AR COND 12000 BTU 1	1	7.14	1200	220	0.90	1.00	F-F	0.90	581	1333	667		667	2x16	6.06	1200	11.00	0.42		
AR COND 12000 BTU 2	1	7.15	1200	220	0.90	1.00	F-F	0.90	581	1333	667		667	2x16	6.06	1200	12.00	0.46		
AR COND 3000 BTU 3	1	7.16	2608	220	0.90	1.00	F-F	0.90	1263	2898	1449		1449	2x16	13.17	2608	13.00	1.11		
AR COND 9000 BTU 4	1	7.17	1200	220	0.90	1.00	F-F	0.90	984	1944	452		452	2x16	4.11	814	13.50	0.35		
AR COND 12000 BTU 5	1	7.18	1200	220	0.90	1.00	F-F	0.90	581	1333	667		667	2x16	6.06	1200	16.00	0.58		
AR COND 3000 BTU 6	1	7.19	2608	220	0.90	1.00	F-F	0.90	1263	2898	1449		1449	2x16	13.17	2608	16.00	1.34		
TUG 220V	1	7.20	1200	220	0.90	1.00	F-F	0.40	0	1200	600		600	2x16	5.45	488	16.00	0.75		
FREZER	1	7.21	250	127	0.85	1.00	F-N	0.40	0	250	250		250	2x16	1.97	100	17.00	0.44		
FREZER	1	7.22	250	127	0.85	1.00	F-N	0.40	0	250	250		250	2x16	1.97	100	14.00	0.10		
CAPELA UV 1 E 2	2	7.23	950	127	1.00	1.00	F-F	0.60	0	950	475		475	2x16	4.32	570	14.00	0.46		
CAPELA UV 3 E 4	2	7.24	950	127	1.00	1.00	F-F	0.60	0	950	475		475	2x16	4.32	570	16.00	0.53		
AUTOCLAVE	1	7.25	1000	220	1.00	1.00	F-F	0.60	0	2000	1000		1000	2x16	9.09	1200	14.00	0.97		
ARCOND 9000 BTU 7	1	7.26	914	220	1.00	1.00	F-F	0.90	0	914	407		407	2x16	3.70	733	13.00	0.37		
ARCOND 9000 BTU 8	1	7.27	914	220	1.00	1.00	F-F	0.90	0	914	407		407	2x16	3.70	733	13.00	0.37		
ARCOND 9000 BTU 9	1	7.28	914	220	1.00	1.00	F-F	0.90	0	914	407		407	2x16	3.70	733	14.00	0.40		
ARCOND 9000 BTU 10	1	7.29	914	220	1.00	1.00	F-F	0.90	0	914	407		407	2x16	3.70	733	15.00	0.42		
Reserva (F-N)	1	7.30	127	127	1.00	1.00	F-N	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0.00	6.00	
Reserva (F-F)	1	7.31	127	127	1.00	1.00	F-F	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0.00	6.00
QFL G10-TE-7 (TOTAL)	1	29336	220	0.911	1.00	F-F-N	0.72	10057	25585	9782	9897	9506	3x50(50)T25mm²	3x100	60.62	23098	40	1.82		

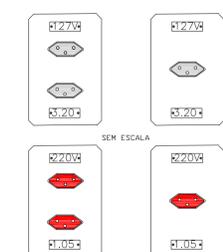
QFL-G10-TE-08
QUADRO DE CARGAS

Especificação	Qde	Circ.	P[W]	Tensão [V]	FP	η	Fases	FD	Q [Var]	S [VA]	Fases [VA]			Condutor [mm²]	Disj [A]	Conexões [A]	Dem. Prestada [VA]	Comp. Circuito [VA]	Queda de Tensão [V%]
											A	B	C						
ILUMINAÇÃO	26	8.1	1000	127	0.90	1.00	F-N	0.80	489	1121	1121		1x16	8.83	897	12.00	0.61		
EXHAUSTOR 1	1	8.2	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	276	333	167		167	2x16	1.67	200	13.00	0.09	
EXHAUSTOR 2	1	8.3	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 3	1	8.4	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 4	1	8.5	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 5	1	8.6	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 6	1	8.7	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 7	1	8.8	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 8	1	8.9	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 9	1	9.0	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 10	1	9.1	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 11	1	9.2	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 12	1	9.3	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 13	1	9.4	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 14	1	9.5	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 15	1	9.6	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 16	1	9.7	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 17	1	9.8	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 18	1	9.9	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 19	1	10.0	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 20	1	10.1	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 21	1	10.2	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 22	1	10.3	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 23	1	10.4	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 24	1	10.5	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 25	1	10.6	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 26	1	10.7	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 27	1	10.8	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 28	1	10.9	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 29	1	11.0	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 30	1	11.1	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 31	1	11.2	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 32	1	11.3	220	220	0.60	1.00	F-F	0.60	434	824	412		412	2x16	3.74	494	13.50	0.32	
EXHAUSTOR 33																			

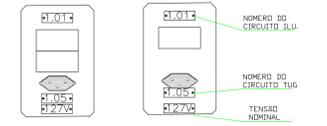
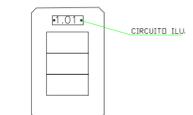
JUNÇÃO DE PERFILADO



Tomada industrial de sobrepor 3P+T com trava, 30A, 440V. (P.E.X., Plac. Legrand tomada 56404 e plug 56407, ou equivalentes).



Tomada padrão brasileiro NBR14136:2002, 2P+T 20A-250V. (uma ou duas posições em condutele 50x100mm, em 127V ou 220V).

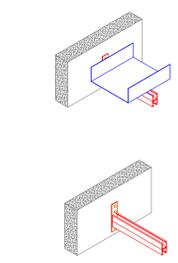


Interruptor 1 tecla ou 2 teclas com TUG 127V. (Interruptor 10A-250V cada unidade, Tomada padrão brasileiro NBR14136:2002, 2P+T 20A-250V em condutele 50x100mm).

Interruptor 3 teclas. (Interruptor 10A-250V cada unidade, em condutele 50x100mm).



OBSERVAÇÃO: UTILIZAR NA FIXAÇÃO DE ELETRICALHAS DE 200x100mm OU 300x100mm



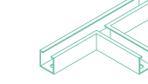
JUNÇÃO RÁPIDA "L"



JUNÇÃO RÁPIDA "X"



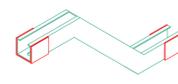
JUNÇÃO RÁPIDA "T"



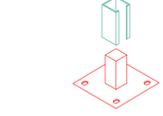
JUNÇÃO RÁPIDA "I"



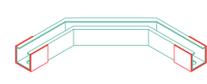
DESNÍVEL



SAPATA INTERNA 4 FUROS



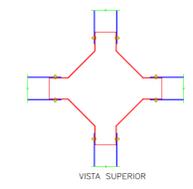
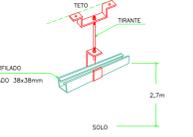
CURVA HORIZONTAL 90°



PERFILADO/TUBULAÇÃO

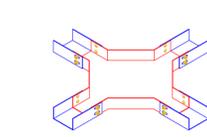


TIRANTE/PERFILADO

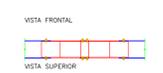
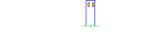


TE HORIZONTAL 90°

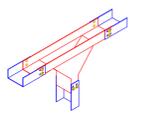
MATERIAIS: 1 TE HORIZONTAL 90° 16 PARAFUSO CABEÇA DE LENTILHA Ø1/4" POR 5/8" 12 PORCA SEXTAVADA ROSCA Ø1/4" 32 ARRUELA LISA Ø1/4"



MATERIAIS: 1 "T" HORIZONTAL 90° 12 PARAFUSO CABEÇA DE LENTILHA Ø1/4" POR 5/8" 12 PORCA SEXTAVADA ROSCA Ø1/4" 24 ARRUELA LISA Ø1/4"



MATERIAIS: 1 TE VERTICAL DE DESCIDA 12 PARAFUSO CABEÇA DE LENTILHA Ø1/4" POR 5/8" 12 PORCA SEXTAVADA ROSCA Ø1/4" 24 ARRUELA LISA Ø1/4"



MATERIAIS: 1 CURVA DE INVERSÃO 8 PARAFUSO CABEÇA DE LENTILHA Ø1/4" POR 5/8" 8 PORCA SEXTAVADA ROSCA Ø1/4" 16 ARRUELA LISA Ø1/4"

IMPORTANTE

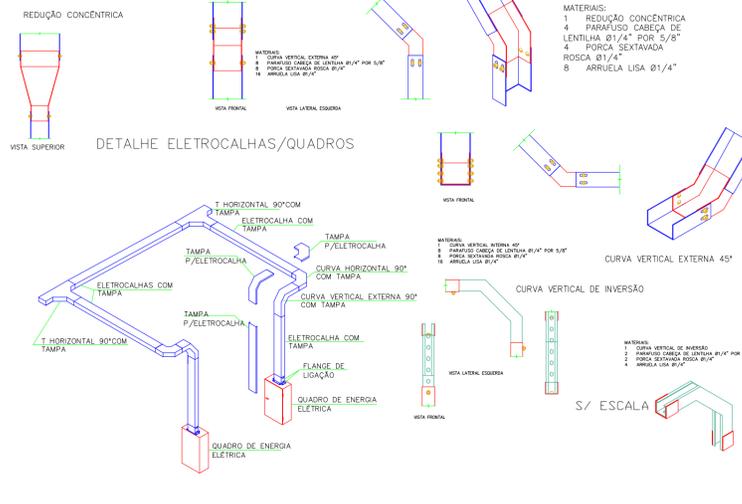
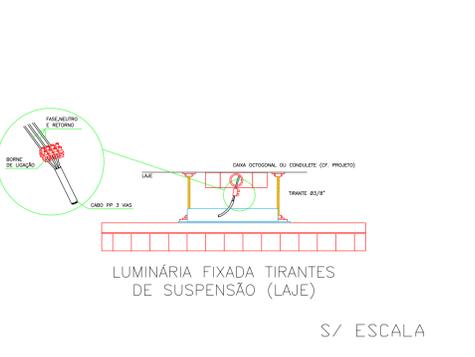
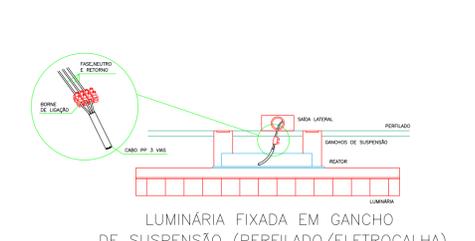
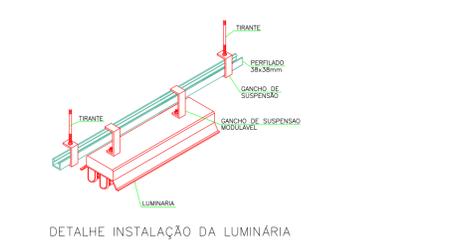
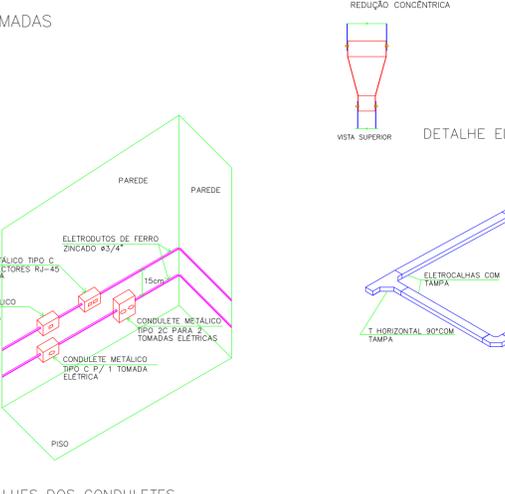
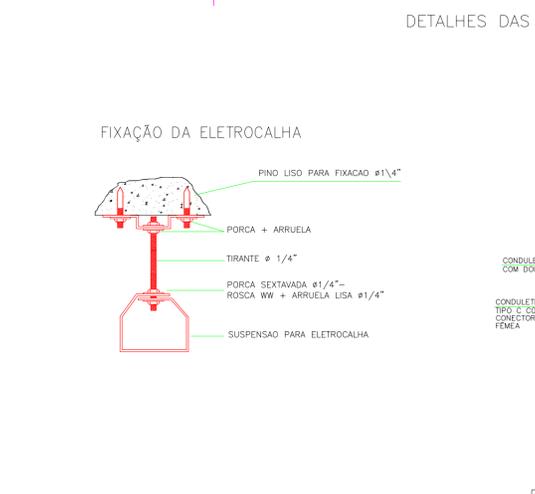
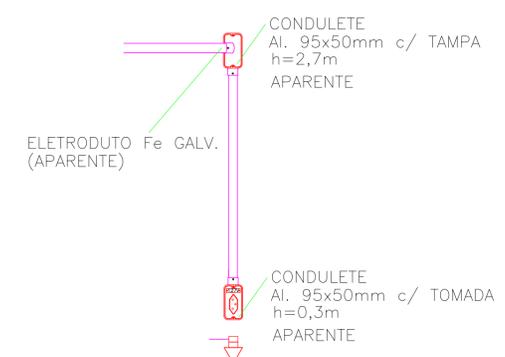
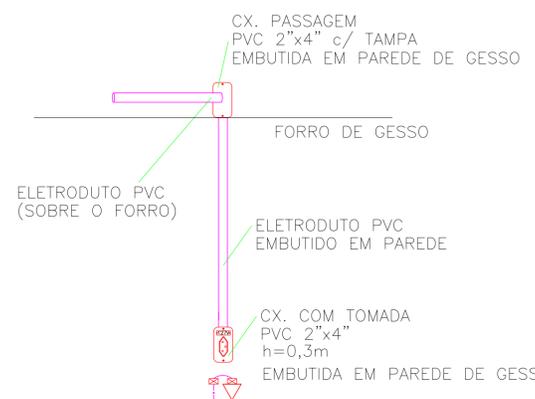
A APROVAÇÃO DO PROJETO PELA CONCESSIONÁRIA DE ENERGIA ELÉTRICA DEVE OCORRER ANTES DA EXECUÇÃO DA OBRA. OS DESENHOS APRESENTADOS NESTE DOCUMENTO FAZEM PARTE DE UM PROJETO ELÉTRICO, NÃO PODENDO SER ANALISADOS ISOLADAMENTE. ** PREVER ANÁLISE DE TODOS OS DETALHES REFERENTES AO PROJETO CONFORME ÍNDICE EM ANEXO. O PROJETO NÃO PODERÁ SER ALTERADO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA, SALVO POR AUTORIZAÇÃO EXPRESSA DO AUTOR/RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO.

NA EXECUÇÃO DA OBRA VERIFICAR O DISPOSTO NA LEGISLAÇÃO VIGENTE, ESPECIALMENTE LEI 8666/93, LEI 10406/2002, LEI 9610/98.

Table with columns: VERSÃO, DATA, DESCRIÇÃO, EXECUÇÃO. It contains a single entry for version 01.

ESPAÇO DESTINADO À PREFEITURA MUNICIPAL DE X

Project information block including: PROPRIETÁRIO (UTFPR), REPRESENTANTE PROFISSIONAL (ENGR. MARCELO CHELLA), REPRESENTANTE ORÇAMENTO (ENGR. MARCELO CHELLA), and project details like 'BLOCO G10 - AMPLIAÇÃO LAB. ANÁLISE MOLECULAR'.



MATERIAIS: 1 REDUÇÃO CONCÊNTRICA 4 PARAFUSO CABEÇA DE LENTILHA Ø1/4" POR 5/8" 4 PORCA SEXTAVADA ROSCA Ø1/4" 8 ARRUELA LISA Ø1/4"



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pró-Reitoria de Planejamento e Administração
Diretoria de Projetos e Obras



MEMÓRIA DE CÁLCULO

MEMÓRIA DE CÁLCULO

ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES
ELÉTRICA E LÓGICA
DOIS VIZINHOS – LABORATÓRIO DE
ANÁLISES MOLECULARES
DIRPRO – UTFPR

DOIS VIZINHOS – PR
2022

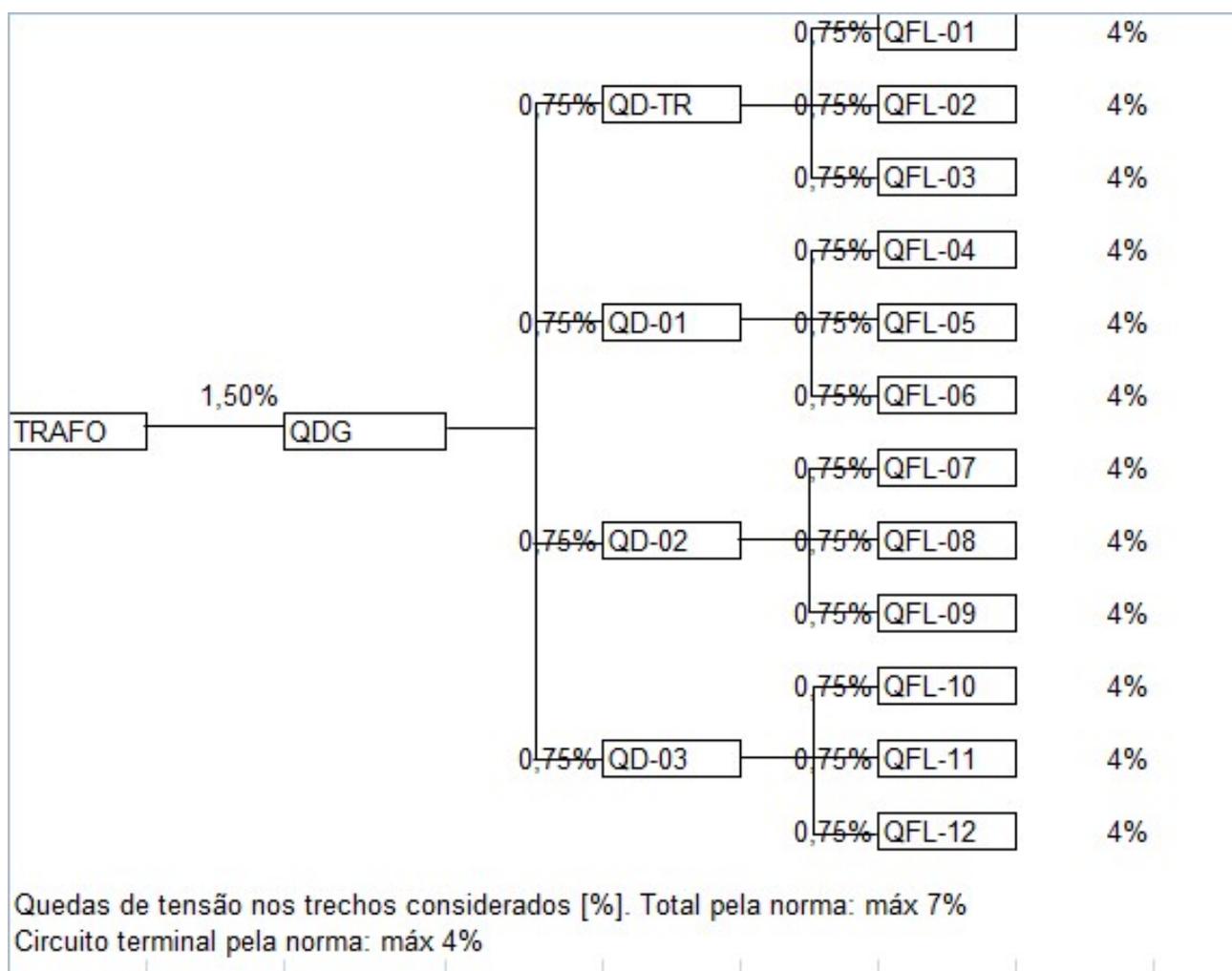


ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES ELÉTRICA E LÓGICA

O presente projeto atende às normas vigentes da ABNT para edificações, bem como às Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais.

Cálculos de circuitos e alimentadores:

1) Toda fiação elétrica foi dimensionada levando em consideração a NBR5410/2004 e as quedas de tensão do quadro abaixo, que considera os circuitos terminais com queda de tensão de 4%:





2) Métodos utilizados para o cálculo de demanda

- a) Demanda do quadro do pavimento (Dq), método IEC-64 (D = Potência x Fator de demanda)
 $Dq = (\text{iluminação}) \times FD1 + (\text{TUG}) \times FD2 + (\text{aquecimento}) \times FD3 + (\text{aparelhos de cozinha}) \times FD4 + (\text{aparelhos eletrodomésticos ou eletroprofissionais}) \times FD5 + (\text{elevadores ou escadas rolantes}) \times FD6 + (\text{ar condicionado}) \times FD7 + (\text{refrigeradores}) \times FD8$

OBS: Considerou-se, para os motores, o fator de demanda utilizado para os elevadores.
Tabela com os fatores de demanda. Fonte: IEC-64

	Iluminação (FD1)	Tomadas de uso geral (FD2)	Aquecimento de água (FD3)	Aparelhos de cozinha (FD4)	Aparelhos Eletrodomésticos e eletroprofissionais (FD5)	Elevadores ou escadas rolantes (FD6)	Ar condicionado (FD7)	Refrigeradores (FD8)
Hotéis e similares	0,7	0,1	0,5	0,8	0,7	0,5	1	0,8
Pequenos escritórios	0,8	0,1	0,3	0,5	0,2	0,7	1	0,4
Grandes escritórios	0,8	0,1	0,3	0,8	0,2	0,7	1	0,4
Lojas	0,9	0,3	0,6	0,5	0,2	0,7	1	0,6
Lojas de departamentos	0,9	0,2	0,3	0,8	0,2	0,7	1	0,6
Escolas de 1º grau	0,9	0,1	0,3	0,8	0,4	-	1	0,4
Escolas de 2º grau e faculdades	0,8	0,1	0,3	0,8	0,4	0,2	1	0,4
Hospitais e similares	0,7	0,1	0,7	0,8	0,2	0,5	1	0,8
Locais de reunião (auditórios e similares)	0,9	0,1	0,3	0,8	0,2	0,5	1	0,8

demanda utilizados

Considerar FD=0,9 para computadores



- b) Demanda do bloco (Db), método prático ou usual.
 $D_{soma} = D_{q1} + D_{q2} + \dots + D_{qn}$
e sobre D_{soma} , aplicar:
100% para os primeiros 20 kVA;
70% para o restante;
que será igual a Db.

Método de instalação e referência p/ dimensionamento de condutores - NBR 5410/2004

CIRCUITOS TERMINAIS 35-B1

QFL's-QD'S 12-C

QD's-QDG 16-F

QDG-TRAFO 61A-D

- c) Demanda total da UTFPR (Dt)
 $Dt = Db1 + Db2 + \dots + Db3$

CONSIDERAR:	POTÊNCIA	NOMECLATURA	FATOR DE POTÊNCIA
Ponto de iluminação de emergência de monofásico	1x98W	IluminaçãoEmergência	0,98
TUG monofásica	1x160W	TUG	0,8
TUG bifásica	1x160W	TUG2F	0,8
TUG trifásica	1x160W	TUG3F	0,8
TUG PC's monofásicas	1x160W	TUG	0,8
TUG monofásica p/BWC's (cozinha, AreaServ. e similares)(por potência no símbolo, em planta)	1x480W	TUG127BWC	0,8
Luminárias c/ lâmpadas fluorescentes monofásicas	2x32W	Iluminação2x32fluoresc.	0,98
Arandelas c/ lâmpadas incandescentes monofásicas	1x60W	Iluminação1x60incand.	1
Luminária redonda embutida c/ lâmpadas fluorescentes compactas monofásicas	2x26W	Iluminação2x26fluoresc.	0,98
Luminária tipo globo com lâmpada de luz mista p/ iluminação externa bifásica	1x160W	Iluminação1x160mista2F	1

Outros tipos de iluminação especificar de forma análoga

TUE's especificar nomenclatura assim:

TipocargaPcargaNF

(N = número de fases, F=fases)

Poderá ser colocado um número máximo de componentes de:

Exemplos: ArCondic2500W2F

Chuveir5400W2F



Poderá ser colocado um número máximo de componentes de:

Iluminação Emergência	até 12 módulos 98W
TUG	até 6 tomadas 160W
TUG2F	até 10 tomadas 160W
TUG3F	até 18 tomadas 160W
TUG127BWC	até 2 tomadas 600W
Iluminação 2x32 fluoresc.	até 18 luminárias
Iluminação 1x60 incand.	até 20 arandelas
Iluminação 2x26 fluoresc.	até 22 luminárias
Iluminação 1x160 mista 2F	até 8 luminárias
TUE's	deverá ser exclusiva p/ um único equipamento

A locação dos quadros nos pavimentos (QFL's) deverá ser feita analogamente a locação das luminárias no cálculo luminotécnico:

distância máxima entre quadros = D;

distância máxima entre um quadro da periferia e paredes = D/2

A distância D será de 40 m

Exemplo:

Um ambiente com 50 metros de comprimento e 10 metros de largura:

D = 40m D/2 = 20m

Como a largura (10m) é menor que D, vamos precisar de uma única linha (de quadros).

Em 50 metros, no mínimo 2 colunas (de quadros.). Uma boa distribuição seria: $50/2m = 25$; $25/2 = 12,5m$

A distribuição ficaria assim:

	Parede	Parede	Parede	Parede	Parede	Parede
Parede		5m		5m		Parede
Parede	12,5m	Quadro	25m	Quadro	12,5m	Parede
Parede		5m		5m		Parede
Parede						
Parede						

Caso por alguma razão não seja possível esta distribuição, pode-se mudar a disposição, porém, obedecendo a distância D. O QD do pavimento e QDG do bloco deverão ser locados nos espaços reservados no projeto arquitetônico.



3) O projeto Luminotécnico foi dimensionado levando em consideração a NBR ISO/CIE 8995-1/2013, a qual especifica os requisitos de iluminação para locais de trabalhos internos, e também os requisitos para que as pessoas desempenhem tarefas visuais de maneira eficiente, com conforto e segurança durante todo o período de trabalho.

O procedimento consiste em consultar a norma NBR ISO/CIE 8995-1/2013 (Tabela do item 5, Planejamento dos Ambientes, Tarefas e Atividades), de forma a se obter os índices de E, UGR_{max} e IRC_{min} .

E = valor do Iluminamento exigido;
UGR = ofuscamento;
IRC = índice de reprodução decor.

Através destes índices, faz-se a escolha da luminária mais adequada ao ambiente.

O Índice de Local, que equaciona as dimensões do ambiente em estudo, é calculado através da equação:

$$K = (l * b) / (h * (l + b))$$

l = comprimento da sala;
b = largura da sala;
h = altura entre a luminária e o plano de trabalho.

O Fator de Utilização (μ) é obtido nas tabelas do fabricante da luminária selecionada.

O Fluxo Luminoso total é obtido através de:

$$\Phi_{total} = (S * E) / (\eta * \mu)$$

S = área do ambiente;
E = valor do Iluminamento exigido;
 η = Fator de Manutenção, obtido por tabela do fabricante ou da literatura técnica;
 μ = Fator de Utilização, obtido das tabelas do fabricante.

A quantidade de luminárias é então obtida:

$$N = (\Phi_{total}) / (\Phi)$$

Φ = fluxo luminoso de cada lâmpada, obtido do catálogo do fabricante.

A distribuição das luminárias pode ser obtida e analisada através de programas simuladores específicos, como o Lumisoft e DIALux.



Um exemplo de relatório apresentado pelo software está a seguir:

CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

Ambiente: Sala de Apoio

Largura do ambiente: 6,35 m

Comprimento do ambiente: 5,75 m

Altura do ambiente: 3,00 m

Altura de instalação das luminárias: 2,70 m

Plano de trabalho considerado: 0,80 m

Índice de reflexão: Teto: 70,0%

Parede: 50,0%

Chão: 20,0%

Fator de perda: 0,85

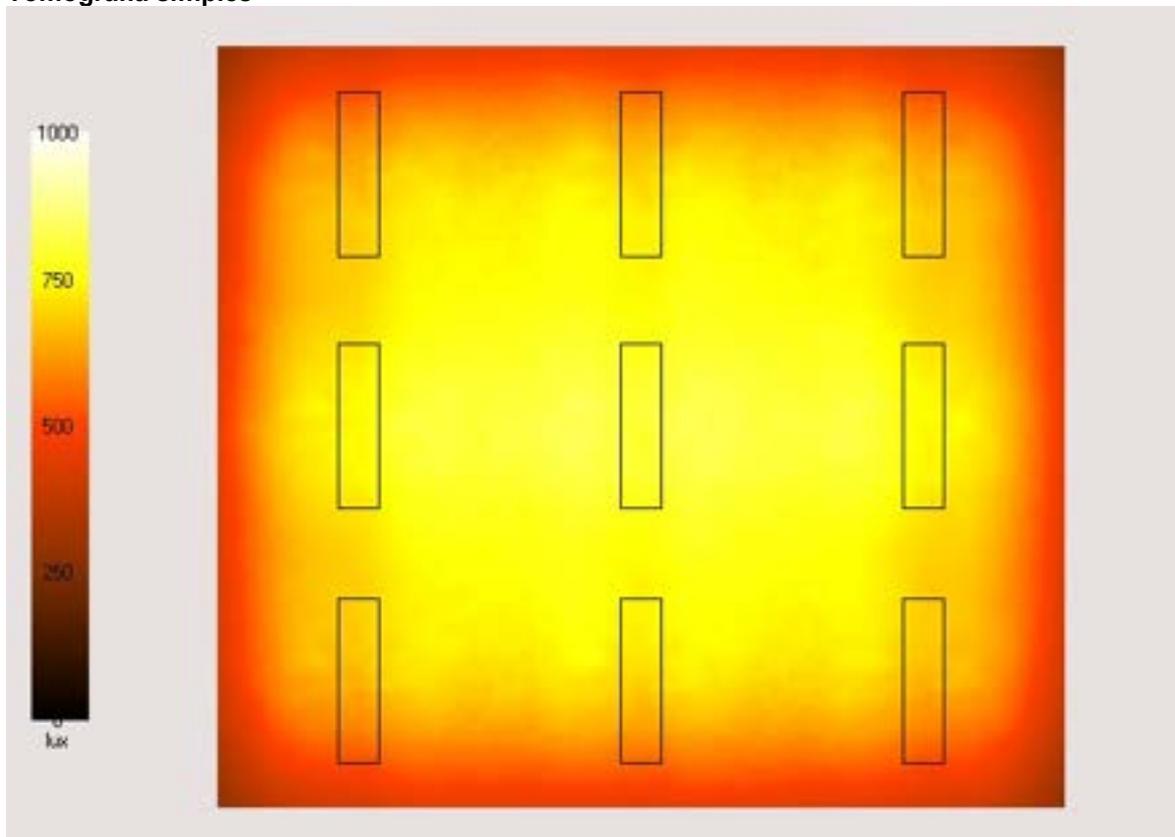
Fluxo utilizado no cálculo: 4.700 lúmens/luminária.

Quantidade: 9 luminárias.

Iluminância média calculada: 660,16 lux.



Tomografia simples

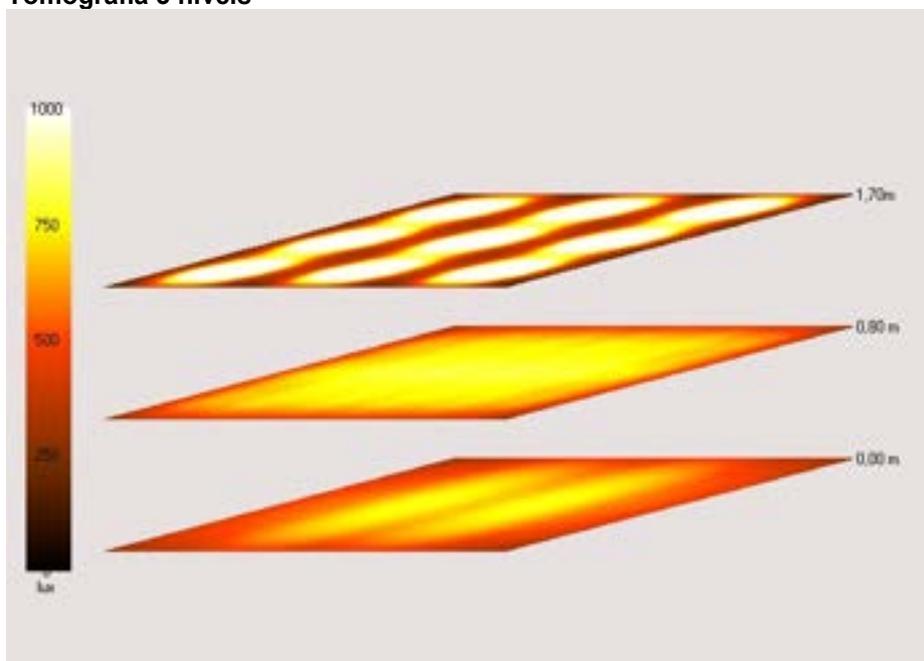


Grid de iluminância

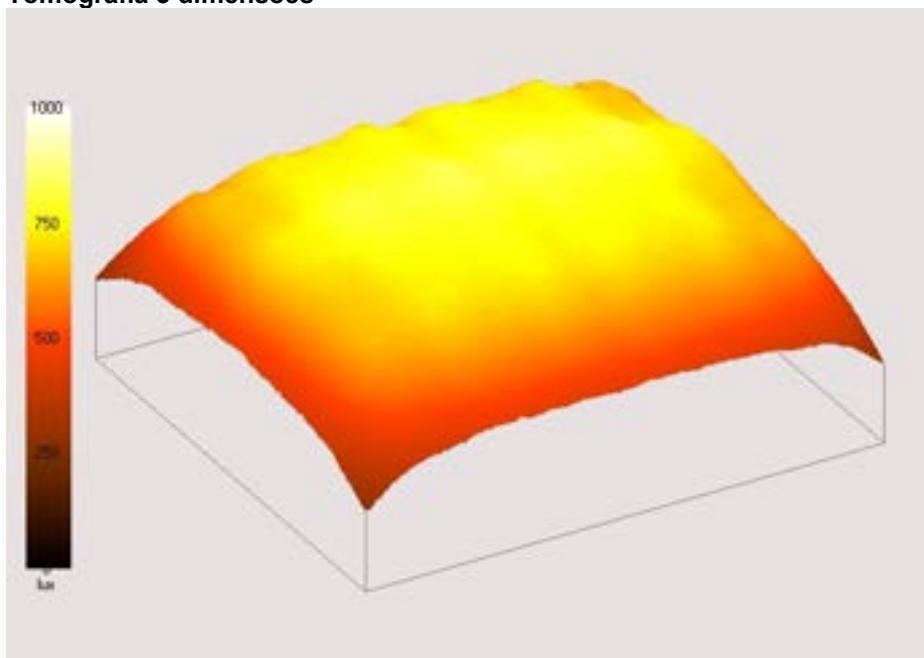
	0,0m	0,6m	1,3m	1,9m	2,5m	3,2m	3,8m	4,4m	5,1m	5,7m	6,4m
0,0m	282	399	432	452	453	449	458	462	426	402	285
0,6m	370	568	602	621	637	614	638	617	603	564	360
1,2m	424	645	699	712	738	706	739	713	698	648	417
1,7m	429	661	716	748	756	745	766	743	716	668	434
2,3m	446	688	753	779	803	771	795	770	751	688	450
2,9m	461	713	786	811	838	794	834	818	774	730	458
3,5m	446	687	749	774	799	771	797	771	751	690	449
4,0m	434	663	718	751	770	739	758	750	717	663	431
4,6m	418	662	698	714	734	719	735	712	690	648	418
5,2m	362	566	605	617	639	624	637	618	607	562	370
5,8m	285	398	434	461	455	450	454	450	431	404	281



Tomografia 3 níveis

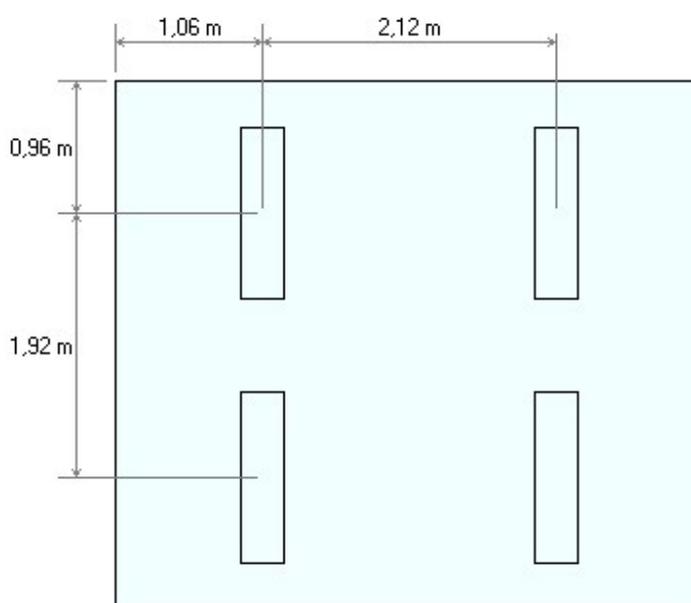


Tomografia 3 dimensões





Esquema de montagem



Detalhamento dos quadros:

Os quadros estão detalhados nas pranchas denominadas QDE dos respectivos Blocos.



MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO

**ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS
E PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS
DIRPRO – UTFPR**

**DOIS VIZINHOS – PR
2022**



ÍNDICE

1	LOCAL DA OBRA	1
2	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	1
3	TERMINOLOGIA	1
4	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
	OBJETIVO	2
	PROJETOS	2
	4.1.1 <i>Planilhas Orçamentárias</i>	2
	4.1.2 <i>Desenhos Suplementares</i>	2
	4.1.3 <i>Atualização dos Desenhos</i>	3
	4.1.4 <i>“AS BUILT”</i>	3
	CRITÉRIOS DE ANALOGIA.....	4
	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTOS.....	4
	LAYOUT PARA CANTEIRO DE OBRAS	5
	OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE	5
	4.1.5 <i>FISCALIZAÇÃO</i>	5
	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA.....	6
	4.1.6 <i>Quadro efetivo da obra</i>	6
	4.1.7 <i>Subempreitada</i>	7
	4.1.8 <i>Segurança da obra e acidentes</i>	7
	4.1.9 <i>Licenças e Franquias</i>	7
	4.1.10 <i>Armazenagem e estocagem de materiais</i>	8
	4.1.11 <i>Senso de Limpeza e Organização</i>	9
	4.1.12 <i>Diário de Obras</i>	9
	NORMAS DE SEGURANÇA	10
	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA.....	14
	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	16
	RECEBIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	17
5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – PRESCRIÇÕES	18
	PONTOS DE UTILIZAÇÃO	18
	PRESCRIÇÕES GERAIS	19
	NORMAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS	19
6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – INFRAESTRUTURA	25
	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS.....	25
	PERFILADOS, ELETROCALHAS, BANDEJAS E LEITOS.....	30
	6.1.1 <i>Eletrocalhas / bandejas e acessórios</i>	33
	6.1.2 <i>Leitos e acessórios</i>	34
	CONDULETES.....	35
	6.1.3 <i>Características</i>	35
	6.1.4 <i>Práticas de Instalação – Conduletes</i>	37
	CAIXAS DE PASSAGEM PVC.....	37
	6.1.5 <i>Características</i>	37
	6.1.6 <i>Práticas de Instalação – Caixas de Passagem de PVC</i>	37
	CAIXAS DE PASSAGEM EM CONCRETO.....	38
	6.1.7 <i>Características</i>	38
	6.1.8 <i>Práticas de Instalação – Caixas de Passagem em Concreto</i>	38
7	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – PARTES ATIVAS.....	39



CONDUTORES E CONEXÕES.....	39
7.1.1 Características	39
7.1.2 Emendas.....	40
7.1.3 Terminações.....	41
7.1.4 Passagem de Cabos.....	42
7.1.5 Considerações Gerais.....	42
DISPOSITIVOS DE MANOBRA E PROTEÇÃO – DISJUNTORES.....	44
DISPOSITIVOS DE MANOBRA – CHAVES-BOIA	46
DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO – IDR E DDR	46
DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO – DPS	48
QUADROS DE COMANDO E FORÇA.....	49
LUMINÁRIAS.....	51
7.1.6 Luminárias de Sobrepor e Embutir.....	51
7.1.7 Luminárias Herméticas	52
7.1.8 Luminárias Redondas	52
7.1.9 Arandelas.....	53
7.1.10.....	53
7.1.11 Luminárias de Emergência.....	53
7.1.12 Luminárias – Tipologia 01.....	54
7.1.13 Luminárias – Tipologia 02.....	55
7.1.14 Luminárias – Tipologia 03.....	56
7.1.15 Luminárias – Tipologia 04.....	57
7.1.16 Luminárias – Tipologia 05.....	58
7.1.17 Luminárias – Tipologia 06.....	59
7.1.18 Luminárias – Tipologia 07.....	60
7.1.19 Luminárias – Tipologia 08.....	61
7.1.20 Luminárias – Tipologia 09.....	62
7.1.21 Luminárias – Tipologia 10.....	63
7.1.22 Luminárias – Tipologia 11.....	64
7.1.23 Luminárias – Tipologia 12.....	65
7.1.24 Luminárias – Tipologia 13.....	66
7.1.25 Luminárias – Tipologia 14.....	67
7.1.26 Luminárias – Tipologia 15.....	68
7.1.27 Luminárias – Tipologia 16.....	69
7.1.28 Luminárias – Tipologia 17.....	70
7.1.29 Luminárias – Tipologia 18.....	71
7.1.30 Luminárias – Tipologia 19.....	71
7.1.31 Luminárias – Tipologia 20.....	72
TOMADAS.....	73
7.1.32 Tomadas de uso comum.....	73
7.1.33 Tomadas especiais.....	74
INTERRUPTORES	75
AR CONDICIONADO.....	77
ELEVADORES	77
BARRAMENTOS BLINDADOS (BUSWAY)	77
BOMBAS DE RECALQUE	79
BOMBAS DE INCÊNDIO	80
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	81
7.1.34 Objetivo do SPDA.....	81
7.1.35 Elementos do SPDA.....	82
7.1.36 Emendas e conexões.....	83
ALIMENTADORES	84
7.1.37 Entrada de Serviços	84
7.1.38 Da Subestação.....	84
7.1.39 Circuitos Alimentadores e Distribuição.....	86
CABEAMENTO ESTRUTURADO	87



7.1.40	Conceito.....	87
7.1.41	Categorias e Classes de Desempenho	88
7.1.42	Conector RJ45.....	89
7.1.43	Conectores Óticos.....	91
7.1.44	Conectores Coaxiais.....	91
7.1.45	Tipo de Cabo – Par Trançado.....	92
7.1.46	Tipo de Cabo – Cabo Ótico	93
7.1.47	Tipo de Cabo – Cabo CCI (Cabo de Conexão Interna)	93
7.1.48	Patch panel's	95
7.1.49	Patch cords	97
7.1.50	Rack's	97
7.1.51	Cores para Cabos Trançados.....	98
7.1.52	Ligação Crossover	99
7.1.53	Certificação de Campo.....	100
7.1.54	Aterramento para Cabeamento Estruturado.....	103
7.1.55	Práticas de Instalação – Cabeamento Estruturado	103
8	PROCESSO EXECUTIVO	108
	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	108
	CABO DE ENTRADA.....	108
	REDE DE TUBULAÇÃO	108
	CAIXAS DE PASSAGEM, DISTRIBUIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GERAL	109
	CAIXAS SUBTERRÂNEAS	109
	CAIXAS DE SAÍDA	110
	DUTOS RETANGULARES DE PISO E CAIXAS DE SAÍDA DE DERIVAÇÃO.....	110
	REDE DE CABOS E FIOS.....	110
	8.1.1 Puxamento de Cabos e Fios.....	110
	8.1.2 Fixação dos Cabos na Infra Estrutura	111
	8.1.3 Fixação dos Cabos nos Terminais.....	111
	8.1.4 Emendas.....	111
	8.1.5 Acomodação dos Cabos em Eletrocalhas	111
	BLOCOS TERMINAIS.....	111
	CENTRAIS TELEFÔNICAS.....	112
9	COMISSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES	113
	9.1.1 Das Infra Estruturas.....	113
	9.1.2 Das Instalações Elétricas	113
	9.1.3 Da Rede Lógica e Telefônica (Subsistema de Cabeamento Metálico Horizontal e Uplinks Metálicos).....	115
	9.1.4 Documentações Finais.....	115
10	DIVERSOS.....	117

Anexo 1: Instrução de inspeção de Instalações Elétricas e Telecomunicações e preenchimento do Check-List de verificação, por parte da Fiscalização

Anexo 2: Check-List de Instalações Elétricas e Telecomunicações



1 LOCAL DA OBRA

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)

DOIS VIZINHOS - PARANÁ

BLOCO G10 – LAB. ANÁLISES MOLECULARES - AMPLIAÇÃO

Endereço: Estrada para Boa Esperança, Km 04

CIDADE: DOIS VIZINHOS

ESTADO: PR

CEP: 85660-000

2 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS .

Projeto de reforma Elétrica interna e reforma da Iluminação

Eng. Eletricista Marcelo Chella – CREA: 30.574/D-PR

ART: em processamento

3 TERMINOLOGIA

Para efeitos deste Caderno de Encargos são adotadas as seguintes definições:

1. **CONTRATANTE:** Órgão ou entidade que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de sistemas ou edificações.
2. **CONTRATADA ou CONSTRUTOR:** Empresa profissional qualificada e/ou especializada contratada para execução dos serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de sistemas ou edificações.
3. **CADERNO DE ENCARGOS:** Parte do edital de licitação, o caderno de encargos tem por objetivo definir o objeto de licitação e seu contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.
4. **FISCALIZAÇÃO:** Atividade exercida de modo sistemático e periódico pela CONTRATANTE, ou por quem tenha os devidos direitos delegados pela CONTRATANTE, com objetivo de verificar os cumprimentos das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos.



4 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Objetivo

O presente tem por objetivo fixar as condições para execução do projeto de instalações elétricas e de cabeamento estruturado (dados/lógica, telefonia) e também fixar as diretrizes básicas para fornecimento de materiais e mão de obra a serem empregados na execução da obra.

Projetos

4.1.1 Planilhas Orçamentárias

Antes do início dos serviços a empresa executora deverá analisar e endossar os dados, as diretrizes e a exequibilidade dos projetos, apontando com antecedência os pontos que eventualmente possam discordar, responsabilizando-se pela execução integral dos projetos conforme apresentados e conseqüentemente por seus resultados para todos os efeitos futuros, sem direito a compensações financeiras por conta de eventuais omissões e/ou diferenças.

Compete ao CONSTRUTOR fazer prévia visita ao local da obra para proceder a um minucioso exame das condições locais e averiguar serviços e materiais a empregar. A UTFPR não assume eventuais divergências quanto à planilha orçamentária e os quantitativos reais exigidos para a completa e integral execução dos projetos.

Qualquer dúvida ou irregularidade observada nos projetos, especificações e/ou planilha orçamentária deverá ser previamente esclarecida junto a UTFPR, visto que após apresentada a proposta técnica e financeira, a UTFPR não acolherá nenhuma reivindicação.

4.1.2 Desenhos Suplementares

Cabe ao CONSTRUTOR elaborar, de acordo com as necessidades da obra, projetos e desenhos executivos os quais serão previamente examinados e autenticados (se for o caso) pela UTFPR.

Durante o andamento da obra poderá a UTFPR apresentar desenhos suplementares eventualmente necessários à correta execução dos trabalhos, os quais serão também examinados e autenticados pelo CONSTRUTOR.



4.1.3 Atualização dos Desenhos

A CONTRATADA, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, definirá os procedimentos a serem adotados quando da atualização dos desenhos durante o andamento das obras:

1. Controle das versões dos projetos e eventualmente, as modificações que vierem a ser feitos em razão de necessidades complementares;
2. Controle dos usuários de cada planta ou prancha de projeto específico;
3. Controle de substituição de plantas ou pranchas para os usuários, sempre que houver alguma modificação;
4. A CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO definirão quem será o responsável pela operação e manutenção destes controles;

4.1.4 “AS BUILT”

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá apresentar os desenhos com todas as modificações realizadas na execução da obra, em decorrência de mudanças ou interferências arquitetônicas, estruturais, das instalações ou outros.



Para cada prancha ou desenho, modificado ou não, durante a construção, será apresentado uma cópia em papel sulfite, em escala original, assinado pela CONTRATADA, contendo o carimbo ou anotação de **“AS BUILT”**, visível e em local que não prejudique a leitura e compreensão dos elementos que compõe o desenho. Também, deverão ser apresentados os desenhos, plantas e pranchas em arquivos eletrônicos de extensão “dwg”, compatível com o AUTOCAD, entregues em tantos CD's quanto necessários.

A CONTRATANTE disponibilizará os desenhos originais em formato eletrônico a CONTRATADA para as devidas alterações, sempre em acordo firmado entre as partes (CONTRATANTE e CONTRATADA).

Critérios de analogia

Se as circunstâncias ou as condições locais tornarem aconselhável substituir alguns materiais especificados no projeto, a substituição obedecerá ao disposto nos itens subsequentes e só poderá ser efetuada mediante expressa autorização da FISCALIZAÇÃO, por escrito, para cada caso em particular e será regulada pelos critérios de analogia definidos a seguir:

- 1) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia total ou equivalência se os mesmos desempenham idêntica função construtiva e técnica, exigidas nas especificações dos serviços em que serão empregados.
- 2) Diz-se que dois materiais ou equipamentos apresentam analogia parcial ou semelhança se desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características técnicas exigidas nas especificações dos serviços em que serão empregados.

O critério de analogia será estabelecido, em cada caso, pela FISCALIZAÇÃO, sendo objeto de registro no Diário de Obras.

Critérios de Medição e Pagamentos

Todos os materiais e serviços constados em planilhas somente serão considerados para efeito de pagamento, quando os mesmos forem efetivamente executados. Para tanto, a medição e pagamento serão apreciados pela FISCALIZAÇÃO. Os serviços deverão estar em perfeito acabamento, de acordo com normas vigentes e com as especificações deste memorial descritivo e do caderno de encargos devidamente atendidos.

Os pagamentos somente serão efetivados mediante as conformidades atendidas nas medições e de acordo com as condições contratuais, das diversas etapas que englobam todas as operações e legislações trabalhistas e previdenciárias.



Layout para Canteiro de Obras

A CONTRATANTE poderá ceder, temporariamente, durante o período de obras, parte do seu terreno para o canteiro de obras. O layout para o canteiro de obras deve ter uma disposição dos diversos setores, acessos, locação de containers para fins de escritório ou guarda de equipamentos de pequeno porte, áreas de armazenagem (ver item “estocagem”, nas obrigações da CONTRATADA) e locais de trabalho, bem como os meios de suprimento indispensáveis à construção da obra.

O objetivo do layout é reduzir, tanto quanto possível, as distâncias entre os locais de estocagem e/ou oficina e o local da obra, objetivando uma maior produtividade, segurança e melhor qualidade do trabalho e do operário. A CONTRATADA é responsável pela implantação do canteiro de obras e dos custos decorrentes.

Obrigações da CONTRATANTE

4.1.5 FISCALIZAÇÃO

As relações mútuas entre a CONTRATANTE e a CONTRATADA serão mantidas através da FISCALIZAÇÃO, de acordo com art. 67, da lei 8666/93. Então, cabe a FISCALIZAÇÃO:

1. A CONTRATADA é obrigada a facilitar a FISCALIZAÇÃO dos materiais e dos serviços, facultando a FISCALIZAÇÃO o acesso a todas as partes das obras contratadas, das oficinas, armazéns, ou dependências, onde se encontre materiais destinados a construção da obra. O não atendimento deste item será assegurado à FISCALIZAÇÃO a suspensão das obras e serviços, sem prejuízos das penalidades previstas e sem que a CONTRATADA tenha direito a qualquer indenização;
2. Exercer todos os atos necessários a verificação do cumprimento do contrato, dos projetos e das especificações;
3. Sustar quaisquer serviços que não estejam sendo executados na conformidade das Normas ABNT, ou correlatos, e dos termos do projeto e especificações, ou que atentem contra a segurança;
4. Não permitir alteração alguma nos projetos e especificações, sem prévia justificativa técnica por parte da CONTRATADA à FISCALIZAÇÃO, cuja autorização ou não, será feita por escrito através da FISCALIZAÇÃO;
5. Decidir os casos omissos nas especificações ou projetos;



6. Decidir a retirada da obra, após notificação, qualquer empregado, que ao critério da FISCALIZAÇÃO, venha demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica para execução da obra. Os serviços subcontratados serão articulados entre si pela CONTRATADA, de modo a propiciar um andamento harmonioso da obra no seu conjunto. De modo algum, a FISCALIZAÇÃO interferirá diretamente junto as empresas subcontratadas, sendo que qualquer notificação ou impugnação de serviços ou de materiais será feita diretamente pela CONTRATADA. A CONTRATADA não poderá transferir o ônus das obrigações e responsabilidades para subcontratada;
7. Registrar no diário de obras, as irregularidades ou falhas que encontrar na execução das obras e serviços;
8. A FISCALIZAÇÃO poderá suspender qualquer serviço na qual se evidencie risco iminente, ameaçando a segurança das pessoas (usuários, funcionários, ou outros), equipamentos e/ou contra o próprio patrimônio. A suspensão dos serviços motivados pela falta de condições de segurança no trabalho é da responsabilidade da CONTRATADA, sendo assim está sujeita as obrigações e penalidades contratuais e trabalhistas vigentes;
9. Controlar o andamento dos trabalhos em relação aos cronogramas de execução;

Obrigações da CONTRATADA

4.1.6 Quadro efetivo da obra

O Responsável Técnico (RT) da obra, no caso das instalações elétricas, será o Engenheiro Eletricista com formação plena e devidamente inscrito no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Região (CREA) sob a qual esteja jurisdicionada a obra. O RT será, obrigatoriamente, o profissional que acompanhará a obra.

Caberá a CONTRATADA selecionar operários com comprovada capacidade técnica e dimensionar o quadro efetivo de acordo com o porte da obra.

A UTFPR poderá exigir do CONSTRUTOR a substituição de qualquer profissional do canteiro de obras, desde que verificada sua incompetência na execução das tarefas e bem como apresentar hábitos de conduta nocivos à boa administração do canteiro.

A substituição de qualquer elemento será processada em no máximo 48 horas após a comunicação, por escrito, da FISCALIZAÇÃO.



A CONTRATADA alocará para o canteiro de obras, desde o início das instalações elétricas até a sua conclusão (recebimento provisório), um Engenheiro Eletricista com carga horária diária mínima de 4 horas/dia.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com os projetos e especificações.

4.1.7 Subempreitada

A CONTRATADA não poderá subempreitar as obras e serviços contratados, salvo os itens que por sua especialização requeiram o emprego de empresas ou profissionais altamente habilitados, conforme previstos no edital da licitação.

Exemplos: Instalação de Barramentos Blindados Industriais, instalação de Instalações Elétricas à Prova de Explosão, etc.

As devidas documentações de comprovação de especialização na obra prevista e ART's de execução serão solicitadas pela FISCALIZAÇÃO durante o processo de aceitação da obra.

4.1.8 Segurança da obra e acidentes

A empresa CONTRATADA deverá atender todas as normas relativas à segurança de seus colaboradores durante a execução das obras, conforme descritas em itens subsequentes.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de proteção individuais e coletivos, e tomar todas as medidas necessárias à segurança do trabalhador na obra, às suas expensas e no que couber. A UTFPR não se responsabilizará por qualquer acidente em qualquer âmbito, portanto, cabe a CONTRATADA providenciar toda assistência legal e médica sobre o acidentado.

4.1.9 Licenças e Franquias

A CONTRATADA está obrigada a obter todas as licenças, aprovações e franquias necessárias aos serviços contratados, pagando as devidas taxas e emolumentos previstos e em observância a leis, regulamentos e posturas referentes à obra e a segurança pública, atender ao pagamento do seguro pessoal, despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, de consumo de água, energia elétrica e telefone que digam respeito diretamente à obra e serviços contratados. A CONTRATADA também será responsável pelo pagamento de multas que sejam impostos por sua culpa, salvo quando, por força legal o ônus da culpa seja da CONTRATANTE.



A observância acima abrange ainda às exigências do CREA e da Prefeitura Municipal Local, principalmente no que se refere a colocação de tapumes e placas contendo o nome dos autores dos projetos e do responsável técnico pela execução das obras e serviços.

4.1.10 Armazenagem e estocagem de materiais

Os materiais deverão ser estocados de forma a evitar sua deterioração decorrente de intempéries, atendendo as recomendações da NBR2002. As áreas de estocagem serão definidas em locais abrigados ou ao tempo, levando em conta o tipo de material ou equipamento, como segue:

1. Estocagem em local abrigado: materiais sujeitos à oxidação, peças miúdas, fios, luminárias, reatores, lâmpadas, interruptores, tomadas e outros;
2. Estocagem ao tempo: tubos de PVC, tubos galvanizados, transformadores (quando externos), cabos em bobinas para uso externo ou subterrâneo.

O não cumprimento destas especificações obrigará a CONTRATADA a substituir os materiais que venham a deteriorar-se em virtude de intempéries, sem qualquer ônus à contratante.

Os materiais empregados nas construções devem ser arrumados de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, a circulação de materiais, o acesso aos equipamentos de combate a incêndio e às portas ou saídas de emergência e também não devem provocar empuxos ou sobrecargas excessivos em paredes ou lajes.

As pilhas de material, a granel ou embaladas, devem ter forma e altura que garantam sua estabilidade e facilitem seu manuseio.

Em pisos elevados, os materiais só poderão ser empilhados caso a distância entre as bordas do piso e a pilha seja maior que a altura da pilha, exceto se houver paredes ou elementos protetores.

Os materiais não podem ser empilhados diretamente sobre chão mole, úmido ou desnivelado.

A retirada de materiais empilhados deve ser efetuada sem prejudicar a estabilidade das pilhas.

As madeiras, retiradas de andaimes, formas e escoramentos, somente devem ser empilhadas após a retirada dos pregos (ou os mesmos podem ser rebatidos), dos arames e das fitas de amarração.



Tubos, vergalhões, hastes, perfis, barras, pranchas e outros materiais de grande comprimento devem ser dispostos em camadas, com espaçadores e peças de retenção e separados de acordo com o tipo.

A cal virgem (caso seja empregada no fechamento de aberturas em paredes por onde passam tubulações elétricas embutidas) deve ser armazenada em local seco, tomando-se precauções para evitar, durante a extinção, reações violentas.

Os materiais tóxicos, corrosivos, inflamáveis ou explosivos devem ser armazenados em local isolado, apropriado, sinalizado e de acesso somente a pessoas devidamente autorizadas.

O peso máximo para transporte e descarga individual realizado manualmente é de 60 kg. O peso máximo para levantamento individual é de 40 kg.

4.1.11 Senso de Limpeza e Organização

A empresa CONTRATADA deve manter o senso de limpeza e organização de suas instalações de sua infraestrutura e na execução de suas atividades dentro do canteiro de obras. Todo material a ser utilizado deve ser organizado, como descrito no item anterior, de tal forma a facilitar a sua acessibilidade, manuseio e manipulação.

O senso de limpeza deve estar sempre em vigor após a execução de grandes tarefas, ao final do dia, ou ao final de uma etapa do cronograma de atividades, mantendo o ambiente sempre limpo, com descarte de lixo e entulhos de forma adequada e seletiva.

4.1.12 Diário de Obras

Todos os eventos ocorridos durante a execução da obra deverão ser registrados no Diário de Obras.

O diário de obras será constituído de folhas numeradas tipograficamente em sequência e encartadas. Deverá conter termo de abertura solene, identificando os seguintes itens: a obra, as partes, as pessoas autorizadas a fazer anotações. E será assinado por aqueles assim autorizados, bem como o número do volume.



Terá anotações diárias, mesmo que simplesmente para informar a normalidade do dia de trabalho, e principalmente para registrar eventos consideráveis ao bom andamento da obra, por exemplo, dias de chuva, período de tempo bom inoperante, ou razões diversas, anotando sempre as informações básicas, como dia do ocorrido, período de paralisação (ser houver), danos materiais, etc.

A(s) pessoa(s) responsável(is) por fazer as anotações no diário deverá sempre manuscruver com caneta esferográfica, de forma legível e contínua (sem pular linhas ou páginas), devendo sempre assinar e datar ao final da anotação. Linhas ou páginas em branco deverão ser anuladas e autenticadas pelos representantes responsáveis.

Normas de segurança

A empresa contratada deverá obedecer as Normas Regulamentadoras (NR's) expedidas pelos órgãos governamentais competentes e as Normas Brasileiras (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam da Segurança e Medicina do Trabalho.

As principais normas relativas à Segurança e Medicina do Trabalho a serem atendidas pelo CONSTRUTOR são as seguintes:

- 1) **NBR-7678** - Segurança na execução de obras e serviços de construção: fixa condições exigíveis de segurança e higiene em obras e serviços de construção e os procedimentos e medidas, de caráter individual e coletivo, para manutenção dessas condições na execução de tarefas específicas. Aplica-se especialmente a edificações em geral e, onde couber, a outras obras de engenharia.
- 2) **NBR-5682** - Contratação, execução e supervisão de demolições: fixa condições exigíveis para contratação e licenciamento de trabalhos de demolição; providências e precauções a serem tomadas antes, durante e após os trabalhos; métodos de execução.
- 3) **NR 1** - Disposições gerais: as Normas Regulamentadoras (NRs) relativas à segurança e medicina do trabalho são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da administração direta ou indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).



- 4) **NR 4** - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT): as empresas privadas e públicas, os órgãos públicos da administração direta e indireta e dos poderes Legislativo e Judiciário que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), manterão obrigatoriamente os serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho. O dimensionamento dos serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho está vinculado à gradação do risco da atividade principal e ao número total de empregados do estabelecimento, constantes dos quadros I e II desta NR, observadas as exceções previstas na mesma.
- 5) **NR 5** - Comissão interna de prevenção de acidentes: a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) tem como objetivo a prevenção de acidentes e de doenças decorrentes do trabalho, de modo a tornar compatível permanentemente o trabalho com a preservação da vida e a promoção da saúde do trabalhador. O CONSTRUTOR deve verificar a obrigatoriedade conforme anexos desta NR.
- 6) **NR 6** - Equipamento de proteção individual (EPI): para os fins de aplicação desta norma, considera-se Equipamento de Proteção Individual (EPI) todo dispositivo ou produto de uso individual destinado à proteção do trabalhador contra os riscos iminentes no local de trabalho. Entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual todo aquele composto por vários dispositivos associados em um mesmo equipamento e cuja finalidade é proteger o trabalhador contra um ou mais riscos simultâneos. O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou internacional, só poderá ser posto a venda ou ser utilizado se apresentar a indicação do Certificado de Aprovação expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho, ou pelo Ministério do Trabalho e Emprego. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento e nas seguintes circunstâncias:
- Sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças no trabalho;
 - Enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas e,
 - Para atender situações de emergência.



- 7) **NR 9** - Programa de prevenção de riscos ambientais: esta NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. As ações do PPRA devem ser desenvolvidas no âmbito de cada estabelecimento da empresa, sob a responsabilidade do empregador e com a participação dos trabalhadores, sendo sua abrangência e profundidade dependentes das características dos riscos e das necessidades de controle.
- 8) **NR 10** - Segurança em instalações e serviços em eletricidade: esta NR estabelece os requisitos e condições mínimas objetivando a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas e serviços com eletricidade.
- 9) **NR 11** - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais: esta NR estabelece os requisitos para operação de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras.
- 10) **NR 12** - Máquinas e equipamentos: esta NR estabelece os requisitos para instalações e áreas de trabalho, normas de segurança para dispositivos de acionamento, partida e parada de máquinas e equipamentos, normas sobre proteção de máquinas e equipamentos, normas para manutenção e operação, entre outras.
- 11) **NR 17** - Ergonomia: esta NR estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, de modo a lhes proporcionar um máximo conforto, segurança, desempenho e eficiência. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos, às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho. Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psico-fisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho abordando, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta NR.



- 12) **NR 18** - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção: esta NR estabelece as diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização que objetivam a implementação das medidas de controle e dos sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção. Consideram-se atividades da Indústria da Construção os serviços de demolição, reparo, pintura, limpeza e manutenção de edificações em geral, os serviços de urbanização, paisagismo e manutenção de obras, etc.... É vedado o ingresso ou a permanência dos trabalhadores no canteiro de obras sem que estejam assegurados pelas medidas previstas nesta NR compatíveis com cada fase da obra.
- 13) **NR 21** - Trabalhos a céu aberto: esta NR tem como objetivo estabelecer os requisitos mínimos para trabalhos a céu aberto. Nos trabalhos realizados a céu aberto é obrigatória a existência de abrigos (ainda que rústicos) capazes de proteger os trabalhadores contra intempéries. São exigidas medidas especiais para proteger os trabalhadores contra a insolação excessiva, o calor, o frio, a umidade e os ventos inconvenientes. Aos trabalhadores que residirem no local de trabalho, deverão ser oferecidos alojamentos que apresentem condições sanitárias adequadas.
- 14) **NR 23** - Proteção contra incêndios: conforme esta NR, todas as empresas e locais de trabalho deverão possuir:
- a) Proteção contra incêndio;
 - b) Saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
 - c) Equipamento suficiente para combater o fogo em seu início;
 - d) Pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos;
 - e) Saídas.
- Os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança, em caso de emergência.
- 15) **NR 26** - Sinalização de segurança: esta NR tem por objetivo fixar as cores para sinalização de segurança a serem empregadas nos locais de trabalho, de forma a delimitar áreas, advertir os trabalhadores dos riscos presentes e identificar os equipamentos de segurança e canalizações empregadas nas indústrias para a condução de líquidos e gases.



- 16) **NR 33** - Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados: esta NR tem como objetivos estabelecer os requisitos mínimos para identificação de espaços confinados e reconhecer, avaliar, monitorar e controlar os riscos existentes de forma a garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços. Espaço Confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua. Geralmente possuem meios limitados de entrada e saída e a ventilação é insuficiente para enriquecer o oxigênio e remover os contaminantes.

Adicionalmente, em áreas classificadas, sujeitas a risco de explosão devem ser observadas as seguintes normas:

- 17) **Para Projeto: ABNT NBR IEC 60079-10-1:2009** - Atmosferas explosivas Parte 10-1: Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás. Esta parte da NBR IEC 60079 refere-se à classificação de áreas onde pode ocorrer a presença de gases ou vapores inflamáveis ou névoas perigosas e pode ser utilizada como base para a adequada seleção e instalação de equipamentos para utilização em áreas classificadas.
- 18) **Para Instalação e Inspeção: ABNT NBR IEC 60079-17:2009** - Inspeção e manutenção de instalações elétricas. Esta parte da ABNT NBR IEC 60079 é destinada a ser utilizada por usuários e abrange fatores diretamente relacionados à inspeção e manutenção de instalações elétricas somente em áreas classificadas, onde o risco pode ser causado por gases inflamáveis, vapores, névoas, poeiras, fibras ou partículas em suspensão.

A observância das Normas Regulamentadoras e das Normas Brasileiras indicadas anteriormente não desobriga as empresas do cumprimento de outras disposições legais complementares relativas à Segurança e à Medicina do Trabalho que, com relação à matéria, sejam incluídas em códigos de obras ou regulamentos sanitários dos estados ou municípios, e outras, oriundas de convenções e acordos coletivos de trabalho.

Especificações de Materiais, Equipamentos e Mão de Obra.

Os materiais, equipamentos e mão de obra que não atenderem às especificações obrigarão a CONTRATADA a providenciar meios imediatos para readequações, sob a pena de suspensão dos serviços ou aplicação de multas, de acordo com legislação vigente.

Os materiais para instalações elétricas deverão satisfazer às normas, especificações, métodos, padronizações, terminologia e simbologia da ABNT (últimas edições).



O material para instalações elétricas satisfará, além das normas referidas anteriormente, o disposto nas últimas edições dos regulamentos para instalações elétricas de média e baixa tensão da concessionária local de energia (COPEL no estado do Paraná ou Força e Luz do Oeste).

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário pela UTFPR, serão fornecidos pela CONSTRUTORA.

Todos os materiais a empregar nas obras serão novos, comprovadamente de primeira qualidade e deverão satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a eles cabíveis e às especificações do projeto.

O CONSTRUTOR só poderá usar qualquer material depois de submetê-lo, através de amostra, ao exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a qual caberá impugnar o seu emprego quando em desacordo com as especificações do projeto.

Cada lote ou partida de material deverá, além de outras averiguações, serem comparado com a respectiva amostra previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo CONSTRUTOR, serão cuidadosamente conservadas no canteiro de obras até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação da sua perfeita correspondência com os materiais fornecidos ou já empregados.

O CONSTRUTOR será obrigado a retirar do local das obras os materiais que porventura sejam impugnados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo de 72 horas a contar da Ordem de Serviço atinente ao assunto, sendo expressamente proibido manter quaisquer materiais que não satisfaçam às especificações e projetos no local das obras.

Os produtos, materiais e tipos mencionados neste caderno de encargos caracterizam apenas os fabricantes ou os fornecedores que informarem atender as exigências, especificações e qualidade pretendida pelo UTFPR, sendo que se admitirá o emprego de análogos mediante solicitação prévia e por escrito do CONSTRUTOR à FISCALIZAÇÃO, a qual baseará sua decisão nos critérios de analogia constantes do presente caderno de encargos.

Nas especificações e projetos, a identificação de materiais ou equipamentos por determinada marca implica apenas a caracterização de uma analogia, ficando a distinção entre equivalência e semelhança subordinada aos critérios de analogia deste caderno de encargos.



A consulta sobre analogia envolvendo equivalência ou semelhança será efetuada em tempo oportuno pela UTFPR, não admitindo o Proprietário, em nenhuma hipótese, que dita consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos na documentação contratual.

Máquinas e equipamentos

As áreas de circulação e os espaços em torno de máquinas e equipamentos devem ser mantidos desobstruídos.

As máquinas e os equipamentos devem ter dispositivos de partida e parada, localizados de modo a evitar riscos para o operador.

Devem ser protegidas todas as partes móveis dos motores e transmissões, bem como as partes perigosas das máquinas ao alcance dos trabalhadores.

As máquinas e os equipamentos que ofereçam risco de ruptura de suas partes, projeção de peças, ou de partículas de materiais, devem ser providos de proteção para suas partes móveis.

Os protetores removíveis das máquinas só podem ser retirados para execução de limpeza, lubrificação, reparo, ajuste e manutenção e ao final, devem ser obrigatoriamente recolocados.

As serras circulares devem ter cutelo divisor e coifa para proteção do disco.

A operação de máquinas e equipamentos só poderá ser realizada por pessoas treinadas para este fim. Os operadores não devem se afastar da área de controle das máquinas ou equipamentos sob sua responsabilidade, quando as mesmas estiverem em funcionamento.

Nas paradas temporárias ou prolongadas os operadores devem colocar os controles em posição neutra, acionar os freios e adotar outras medidas preventivas com o objetivo de eliminar riscos provenientes de deslocamentos.

Inspeção, limpeza, ajuste e reparo somente devem ser executados com a máquina ou equipamento desligado, salvo se o movimento for indispensável à realização da inspeção ou ajuste. A inspeção e a manutenção somente devem ser executadas por pessoas devidamente treinadas e autorizadas.

As máquinas e equipamentos devem ser submetidos à inspeção e manutenção de acordo com as instruções do fabricante e de acordo com as normas técnicas oficiais vigentes, dispensando-se especial atenção aos freios, aos mecanismos de direção, aos cabos de tração, ao sistema elétrico e a outros dispositivos de segurança.



As inspeções de máquinas devem ser registradas em livro próprio, o qual deverá conter as datas em que ocorreram falhas, as datas das medidas corretivas adotadas e a indicação da pessoa ou firma que realizou a inspeção.

Os cabos de aço devem ser fixados por meio de dispositivos que impeçam deslizamento e desgaste e devem ser substituídos quando apresentarem condições que comprometam a sua integridade, face à utilização a que estiverem submetidos.

Quando o operador de máquinas ou de equipamentos tiver sua visão dificultada por obstáculos, deverá ser empregado obrigatoriamente um sinaleiro para orientação do operador. A comunicação sinaleiro-operador e vice-versa poderá ser visual (através de sinais previamente combinados) ou auditiva (através de rádio ou telefone).

As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que se destinam, proibindo-se o emprego das defeituosas, danificadas ou improvisadas.

Recebimento de materiais e equipamentos

Quando do recebimento de materiais e equipamentos, será feita inspeção no local da obra por processo visual, podendo, entretanto, ser feita na fábrica ou em laboratório, por meio de ensaios, a critério do contratante. O fornecedor deverá avisar com antecedência a data em que a inspeção poderá ser realizada. No caso da inspeção ser realizada na fábrica ou em laboratório, deverá o fornecedor, após o término da inspeção, catalogar, embalar, lacrar e emitir uma guia de remessa para os produtos inspecionados, não podendo em hipótese alguma o fornecedor vir a alterar o produto inspecionado, tanto em qualidade (marca e modelo), como em quantidade (número de itens adquiridos).

Para o recebimento dos materiais e equipamentos a inspeção deverá conferir a discriminação constante da nota fiscal ou guia de remessa, com o respectivo pedido de compra, o qual deverá estar de acordo com as especificações de materiais. Caso algum material ou equipamento não atenda às condições do pedido de compra, os mesmos serão rejeitados.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á, basicamente, do cumprimento das atividades descritas a seguir:



1. Conferir as quantidades;
2. Conferir se a marca e o modelo dos materiais correspondem aos da lista de materiais e aos do memorial descritivo;
3. Verificar as condições dos materiais, os quais deverão estar em perfeito estado, sem trincas, sem amassamentos, pintados, embalados, etc.;
4. Observar se o produto está lacrado e conferir a guia de remessa e a catalogação do fornecedor caso a inspeção dos materiais seja realizada em fábrica ou laboratório.
5. Designar as áreas de estocagem em lugares abrigados ou ao tempo, levando em consideração os tipos de materiais.

5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – PRESCRIÇÕES

Pontos de Utilização

Independentemente do aspecto estético desejado, deverão ser observadas as seguintes recomendações:

1. Todas as partes metálicas serão protegidas contra corrosão, mediante pintura, esmaltação, zincagem, ou outros processos equivalentes.
2. Todas as partes metálicas da instalação como perfilados, tubulações metálicas, condutores, eletrocalhas, quadros, racks, etc., deverão ser aterradas;
3. As partes expostas da instalação como quinas, arestas, pontas e similares, deverão ser lapidadas, lixadas ou recortadas de forma a preservar a segurança dos usuários das instalações.
4. Os invólucros de equipamentos e dispositivos deverão ser construídos de material incombustível e que não seja danificado em condições normais de serviço; deverão abrigar todas as partes vivas ou condutoras de corrente elétrica; deverão ser observadas, ainda, as áreas de risco, como àquelas sujeitas a acumulação de gases inflamáveis ou àquelas sujeitas à presença de misturas explosivas devendo, neste caso, utilizar-se-á equipamentos e invólucros à prova de explosão.
5. Equipamentos e dispositivos instalados em locais com presença de água ou umidade, ou àqueles sujeitos à penetração indevida de corpos sólidos, deverão possuir Código de Proteção Internacional (IP) adequado para cada caso, conforme NBR 5410;
6. Todos os aparelhos e equipamentos elétricos, em geral, deverão apresentar estampado em sua carcaça no mínimo as seguintes informações: nome do fabricante ou marca registrada; tensão de alimentação; frequência da alimentação; potência máxima ou corrente máxima; fator de potência;



Prescrições Gerais

Caberá a CONTRATADA exercer enérgica vigilância das instalações de energia elétrica, a fim de evitar acidentes e curtos-circuitos que possam provocar danos físicos às pessoas ou que venham a prejudicar o andamento normal dos trabalhos.

As instalações elétricas só poderão ser executadas com material e equipamentos examinados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO e só serão aceitas quando entregues em perfeitas condições de funcionamento, comprovadas pela fiscalização.

A execução deverá ser inspecionada durante todas as fases de execução, bem como após a conclusão, para comprovar o cumprimento das exigências do contrato desta prática. Eventuais alterações em relação ao projeto somente serão aceitas se houver aprovação da FISCALIZAÇÃO e do Autor do projeto. Tal aprovação não isentará a contratada das responsabilidades já assumidas.

Antes da aprovação e recebimento das instalações pela FISCALIZAÇÃO e pela UTFPR, serão examinados e conferidos: materiais, aparelhos, equipamentos, condutores, eletrodutos, eletrocaldas, bandejas, leitos, perfilados, tomadas, interruptores, apertos de terminais e resistências de isolamento, quadros de distribuição, operação dos disjuntores, proteção contra contatos diretos, funcionamento de todos os circuitos com carga total, plaquetas de identificação de quadros, identificação de circuitos e todos os demais itens e exigências expostos no projeto, planilhas orçamentárias e neste caderno de encargos.

Normas de Materiais e Serviços

A execução dos serviços de instalações elétricas, de instalações telefônicas e rede lógica, deverá sempre obedecer às normas pertinentes, sempre obedecendo as suas últimas edições e atualizações. As principais Normas Brasileiras (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), relativas às instalações elétricas, a serem observadas pelo CONSTRUTOR são:



Norma	Ano	Descrição
NBR-10501	2001	Cabo telefônico blindado para redes internas;
NBR-10898	1999	Sistema de iluminação de emergência;
NBR-11301	1990	Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%);
NBR-11839	1991	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão para proteção de semicondutores;
NBR-11841	1992	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - fusíveis com contatos tipo faca;
NBR-11848	1992	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - fusíveis com contatos aparafusados;
NBR-11849	1991	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - fusíveis com contatos cilíndricos;
NBR-11880	2000	Cabo telefônico isolado com termoplástico expandido, núcleo preenchido com geleia e protegido por capa APL - Especificação;
NBR-12132	1991	Cabos telefônicos - ensaio de compressão;
NBR-13057	1993	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133;
NBR-13248	2000	Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV;
NBR-13249	2000	Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750 V;
NBR-13300	1995	Redes telefônicas internas em prédios;
NBR-13301	1995	Redes telefônicas internas em prédios;
NBR-13418	1995	Cabos resistentes ao fogo para instalações de segurança;
NBR-13534	2008	Instalações elétricas de baixa tensão (Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde);
NBR-13570	1996	Instalações elétricas em locais de afluência de público;
NBR-13726	1996	Redes telefônicas internas em prédios - tubulação de entrada telefônica;
NBR-13727	1996	Redes telefônicas internas em prédios, plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica;
NBR-13822	1997	Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos;
NBR-14039	2005	Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
NBR-14136	2002	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada;



Norma	Ano	Descrição
NBR-14306	1999	Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações;
NBR-14565	2007	Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
NBR-14639	2001	Posto de serviço (instalações elétricas);
NBR-14671	2001	Lâmpadas com filamento de tungstênio para uso doméstico e iluminação geral similar;
NBR-15465	2008	Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão;
NBR-5111	1997	Fios de cobre nu de seção circular para fins elétricos;
NBR-5113	1988	Fusíveis-rolha;
NBR-5123	1998	Relé fotelétrico e tomada para iluminação;
NBR-5349	1997	Cabos nus de cobre mole para fins elétricos;
NBR-5355	1981	Chaves de faca, tipo seccionadoras, não blindadas, para baixa tensão;
NBR-5370	1990	Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
NBR-5381	1981	Chaves de faca, tipo seccionadoras, não blindadas para baixa tensão;
NBR-5382	1985	Verificação de iluminância de interiores;
NBR-5410	2004	Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR ISO/CIE 8995-1	2013	Iluminação de ambientes de trabalho;
NBR-5418	1995	Instalações elétricas em atmosferas explosivas;
NBR 5419-1	2015	Proteção contra descargas atmosféricas;
NBR 5419-2	2015	Proteção contra descargas atmosféricas;
NBR 5419-3	2015	Proteção contra descargas atmosféricas;
NBR 5419-4	2015	Proteção contra descargas atmosféricas;
NBR-5444	1989	Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais;
NBR-5461	1991	Iluminação;
NBR-5470	1986	Para-raios de resistor não linear a carboneto de silício (SIC) para sistemas de potência;
NBR-5471	1986	Condutores elétricos;
NBR-5597	2006	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT;
NBR-5598	2006	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP;
NBR-5624	1993	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133;
NBR-6253	1988	Fusíveis-cartucho;
NBR-6516	1991	Starters (a descarga luminescente);
NBR-6689	1981	Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;
NBR-7286	2001	Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV;



Norma	Ano	Descrição
NBR-7287	1992	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV;
NBR-7288	1994	Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de policloreto de vinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV;
NBR-7863	1983	Aparelhos de conexão (junção e/ou derivação) para instalações elétricas, domésticas e similares;
NBR-7864	1983	Aparelhos de conexão para instalações elétricas, domésticas e similares;
NBR-8133	1983	Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca (designação, dimensões e tolerâncias);
NBR-8451	1998	Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica;
NBR-8452	1998	Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica;
NBR-9312	1986	Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e starters;
NBR-9314	2006	Emendas e terminais para cabos de potência com isolamento para tensões de 3,6/6 kV a 27/35 kV;
NBR-9513	1986	Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750V;
NBR-9886	2005	Cabo telefônico interno CCI;
NBRIEC-60050-(826)	1997	Vocabulário eletrotécnico internacional - capítulo 826: instalações elétricas em edificações;
NBRIEC-60061-1	1998	Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança;
NBRIEC-60081	1997	Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;
NBRIEC-60238	2005	Porta lâmpadas de rosca Edison;
NBRIEC-60269-1	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão;
NBRIEC-60269-2	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas (principalmente para uso industrial);
NBRIEC-60269-3	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não qualificadas (principalmente para aplicações domésticas e similares);
NBRIEC-60269-3-1	2003	Dispositivos-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas não qualificadas (principalmente para aplicações domésticas e similares);
NBRIEC-60439-1	2003	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;
NBRIEC-60947-2	1998	Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão (parte 2 disjuntores);
NBRNM-247-1	2002	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (parte 1);
NBRNM-247-2	2002	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (parte 2);



Norma	Ano	Descrição
NBRNM-247-3	2006	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive;
NBRNM-247-3	2002	Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive (parte 3);
NBRNM-280	2002	Condutores de cabos isolados;
NBRNM-60454-1	2007	Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos;
NBRNM-60669-1	2004	Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas;
NBRNM-60884-1	2004	Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo;
NBRNM-60898	2004	Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
NBRNMIEC-60332-1	2005	Métodos de ensaios em cabos elétricos em condições de fogo;
NBRNM-ISO7-1	2000	Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca;
NBR-17240	2010	Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção – Requisitos;
NBR-13714	2000	Sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio;
NBRIEC 60439-2	2004	Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão. Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados)
NBRIEC 60079-10-1	2009	Atmosferas explosivas: Classificação de áreas - Atmosferas explosivas de gás;
ABNT NBR 16019	2011	Linhas elétricas pré-fabricadas (barramentos blindados) de baixa tensão – Requisitos para instalação
NBRIEC 60079-17	2009	Inspeção e manutenção de instalações elétricas;

Adicionalmente, pelo fato de ser um laboratório de uso específico em Saúde, as seguintes normas são aplicáveis:

Norma	Ano	Descrição
NBR-13534	2008	Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde.
NBR-7256	2005	Tratamento de ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (AES) – Requisitos para projeto e execução das instalações.



As normas não listadas anteriormente não eximem o CONSTRUTOR da responsabilidade de atender as demais Normas Brasileiras pertinentes aos serviços de execução e aos equipamentos indispensáveis à obra, sem qualquer ônus à UTFPR.

Não havendo uma NBR específica para um equipamento ou serviço, deverão ser atendidas as normas internacionais pertinentes, quais são:

ASA	American Standard Association;
IEC	International Electrical Commission;
NEC	National Electric Code;
NEMA	National Electrical Manufactures Association;
NFPA	National Fire Protection Association;
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik Und Informationstechnik;



Para as instalações da entrada de serviço para energia elétrica, a CONTRATADA deverá seguir as normas e práticas complementares da concessionária de energia local (COPEL ou Companhia Força e Luz do Oeste, no Paraná) pertinentes aos equipamentos e serviços necessários à execução e à aprovação das instalações pela concessionária.

Para as instalações da entrada de serviço para telefonia, deverão ser consideradas as normas e práticas complementares das concessionárias de telefonia local (GVT, NET, Oi, etc.) em conjunto com as Normas Brasileiras (NBR's).

6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – INFRAESTRUTURA

Eletrodutos e Acessórios

Os requisitos gerais, fixando as características mínimas que devem satisfazer os condutos, estão contidos nas seguintes NBR's da ABNT: 6689, 15465, 5597, 5598, 8133, 5624. As Normas Técnicas da Copel (NTC's) relacionadas aos condutos são as seguintes:

- NTC 917000 - Eletrodutos de PVC rígido;
- NTC 917010 - Eletroduto rígido de Aço Carbono.

Caso haja divergências entre as normas de ABNT e as normas da COPEL, quanto à bitola, diâmetro, espessura da parede, peso, comprimento, etc., relativos aos condutos, deve-se seguir o seguinte procedimento:

1. Se a obra estiver no Estado do Paraná, prevalecem as normas da COPEL ou Companhia Força e Luz do Oeste;
2. Se a obra estiver fora do estado do Paraná, prevalecem as normas da ABNT;

As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão interna da seção de escoamento e da resistência à corrosão.

Só serão aceitos condutos e dutos que tragam impressos em etiqueta ou no próprio corpo "classe" e "procedência".

Não será permitida a instalação de eletrodutos dentro de pilares e vigas de concreto. A passagem de tubulações por vigas ou pilares só serão permitidas no caso de já existir a previsão no projeto estrutural.



As conexões entre eletrodutos deverão ser convenientemente apertadas, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Para instalações onde os condutos estejam aparentes, estes deverão ser metálicos, em ferro galvanizado ou zincado, novos, inteiramente lisos e sem rebarbas, com roscas em ambas as extremidades e disponíveis em barras de 3 metros.

Os condutos de aço galvanizado obedecerão às especificações da ABNT, no que se refere aos tubos de ferro galvanizado.

Os dutos, de maneira geral, devem ser de chapa de aço revestida em ambas as faces com uma camada de zinco aplicada por imersão da chapa em banho de metal fundido, ou ainda, por eletrodeposição.

A instalação dos eletrodutos será feita por meio de luvas e as ligações dos mesmos com as caixas através de arruelas.

Os condutos plásticos serão de Cloreto de Polivinila (PVC), antichama, rígido ou corrugado (conforme necessidade do projeto), fornecidos em varas de 3 metros de comprimento. Só serão aceitos condutos e dutos que tragam impressos em etiqueta ou no próprio corpo “classe” e “procedência”.

Todos os eletrodutos rígidos, de PVC ou metálicos, classe semipesada ou pesada, deverão ser fornecidos com roscas, luvas, buchas, arruelas e curvas.

Quando da utilização de dutos ou condutos plásticos, deverá ser assegurado aos condutores uma perfeita continuidade elétrica.

As tubulações enterradas poderão ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam.

Nas conexões de eletrodutos metálicos deverão ser utilizadas arruelas e buchas metálicas e estas serão de ferro galvanizado ou em liga especial de Al, Cu, Zn e Mg e se estiverem expostas ao tempo, serão de alumínio silício, latão ou aço bicromatizado.

Nas conexões de eletrodutos de PVC rígido deverão ser utilizadas arruelas e buchas plásticas de PVC.



Só será admitida a instalação de eletroduto de PVC corrugado flexível antichama, nas galerias de dutos instaladas externamente à edificação, sendo permitida ainda a instalação do corrugado no trecho interno compreendido entre quadro de distribuição geral do bloco/edificação e a galeria externa, **quando não houver indicação no projeto em contrário.**

As roscas deverão ser executadas obedecendo a NBRNM-ISO-7-1. O corte deverá ser feito com as ferramentas na sequência correta e, no caso de cossinetes, com ajuste progressivo. Os eletrodutos ou acessórios que tiverem as roscas com uma ou mais voltas completas ou fios cortados, deverão ser rejeitados, mesmo que a falha não se situe na faixa de aperto.

Após a execução das roscas, as extremidades deverão ser escareadas para a eliminação de rebarbas.

O rosqueamento deverá abranger, no mínimo, cinco fios completos de rosca.

As roscas, depois de prontas, deverão ser limpas com escova de aço.

Não serão permitidos, em uma única curva, ângulos maiores que 90°, conforme NBR 5410.

O número de curvas entre duas caixas não poderá ser superior a três curvas de 90° ou equivalente a 270°, conforme a NBR-5410.

As emendas dos eletrodutos só serão permitidas com o emprego de conexões apropriadas, tais como luvas ou outras peças que assegurem regularidade na superfície interna, bem como a continuidade elétrica.

Nos eletrodutos de reserva deve-se deixar passado um cabo guia de arame galvanizado 14 e , após a limpeza das roscas, deverão ser colocados tampões adequados em ambas as extremidades.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem e condutores deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação da fiação.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, conforme a NBR-5410.

Os eletrodutos metálicos, incluindo as caixas e outras partes metálicas, deverão formar um sistema de aterramento contínuo.

Deverão ser usadas graxas especiais nas roscas a fim de facilitar as conexões e evitar a corrosão, sem que fique prejudicada a continuidade elétrica do sistema.



Nas travessias de vias, os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados em envelopes de concreto, conforme NTC 903100. Nos eletrodutos de reserva deverão ser deixados como cabo guia, fios de aço galvanizados de 14AWG. A face superior dos envelopes de concreto deverá ficar no mínimo 50 cm abaixo do nível do solo.

As linhas de eletrodutos subterrâneas deverão ter declividade mínima de 0,5% entre poços de inspeção para assegurar a drenagem de líquidos.

Após a instalação, deverá ser feita verificação e limpeza dos eletrodutos por meio de mandris com diâmetro de aproximadamente 5 mm menor que o diâmetro interno do eletroduto, sendo passados de ponta a ponta.

Nas lajes, os eletrodutos de PVC rígido serão instalados antes da concretagem e os mesmos serão assentados sob as armaduras. Nas paredes de alvenaria, os eletrodutos de PVC rígido serão montados antes de serem executados os revestimentos. As extremidades dos eletrodutos de PVC rígido serão fixadas nas caixas por meio de buchas e arruelas roscadas.

As curvaturas dos eletrodutos não devem causar deformações ou redução do diâmetro interno e nem produzir aberturas. Para qualquer eletroduto, o raio máximo de qualquer curvatura não poderá ser inferior a 12 vezes o seu diâmetro interno.

A fixação dos tubos metálicos flexíveis não embutidos será feita por suportes ou braçadeiras com espaçamento não superior a 30 cm.

Os tubos metálicos flexíveis serão fixados às caixas por meio de peças conectadas à caixa, através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão do parafuso.

Não será permitido emendar tubos flexíveis nos trechos contínuos entre caixas.

As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões, deverão ser providas de buchas e arruelas roscadas. Na medida do possível, deverão ser reunidas num conjunto.

As uniões deverão ser convenientemente montadas, garantindo não só o alinhamento, mas também o espaçamento correto de modo a permitir o rosqueamento da parte móvel sem esforços.

A parte móvel da união deverá ficar, no caso de lances verticais, do lado superior. Em lances horizontais ou verticais superiores a 10m deverão ser previstas juntas de dilatação nos eletrodutos.



Deverão ser empregadas caixas (instalações de PVC embutidas) ou condutores (instalações metálicas aparentes) nos seguintes casos:

1. Nos pontos de entrada e saída dos condutores;
2. Nos pontos de emenda ou derivação dos condutores;
3. Nos pontos de instalação de aparelhos, tomadas, interruptores ou outros dispositivos;
4. Nas divisões das tubulações;
5. Em cada trecho contínuo de quinze metros de canalização, para facilitar a passagem ou substituição de condutores.

Nas redes de distribuição, o emprego das caixas será feito da seguinte forma, quando não indicado nas especificações ou no projeto:

1. Octogonais de fundo móvel, nas lajes, para ponto de luz;
2. Octogonais estampadas, com 75x75mm (3"x3"), entre lados paralelos, nos extremos dos ramais de distribuição;
3. Retangulares estampadas, com 100x50mm (4"x2"), para pontos de 1 tomada ou interruptores com número de teclas igual ou inferior a 3;
4. Quadradas estampadas, com 100x100mm (4"x4"), para caixas de passagem ou para conjunto de 2 tomadas ou para conjunto de interruptores cuja soma das teclas (do conjunto) seja maior que 3.

As caixas deverão ser fixadas de modo firme e permanente às paredes, presas nas extremidades dos condutos por meio de arruelas de fixação e buchas apropriadas, de modo a obter uma ligação perfeita e boa condutibilidade entre todos os condutos e respectivas caixas. Estas últimas deverão permitir espaço suficiente em seu interior para os condutores e suas emendas, após a colocação das tampas.

As caixas com interruptores e tomadas deverão ser fechadas por espelhos que completem a montagem desses dispositivos.

As caixas a serem embutidas nas lajes deverão ficar firmemente fixadas às fôrmas. Só poderão ser removidos os discos das caixas nos furos destinados a receber ligação de eletrodutos.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria; serão niveladas e apuradas, de modo a não provocar excessiva profundidade depois do revestimento.

As caixas de tomadas, interruptores e arandelas serão montadas nas posições e alturas indicadas no projeto, conforme simbologia. Se nada estiver indicado, a posição mais adequada será indicada pela FISCALIZAÇÃO.



As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a apresentar uniformidade em seu conjunto.

Toda infraestrutura de eletrodutos em locais públicos deverão ser pintadas na cor da alvenaria local ou na cor definida pelo CONTRATANTE.

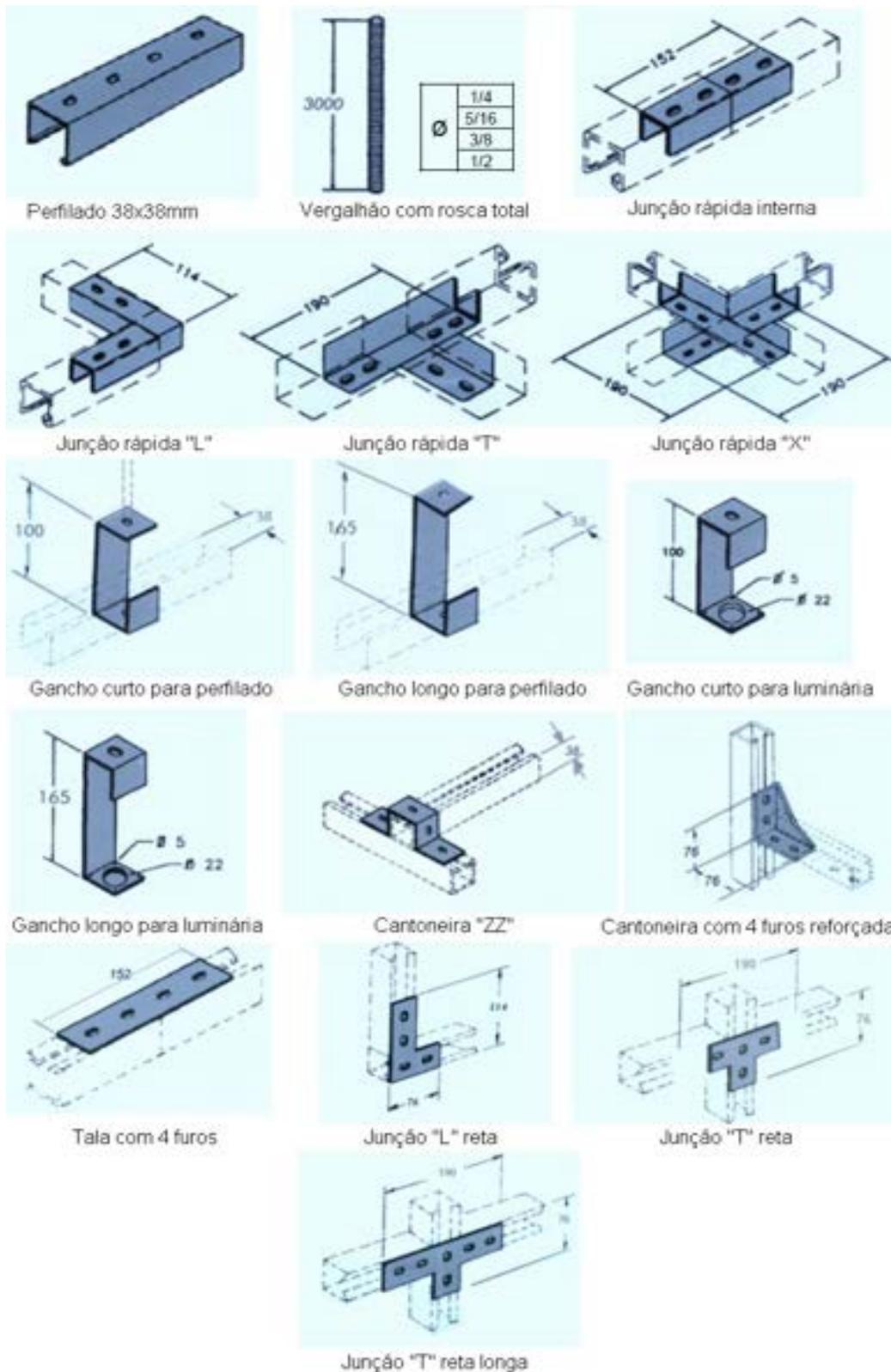
Perfilados, Eletrocalhas, Bandejas e Leitos.

Ficará previamente definido que Bandeja é uma Eletrocalha sem tampa. Portanto, quando for utilizado o termo Eletrocalha, fica subentendida a inclusão da tampa. Todos os perfilados serão perfurados e as eletrocalhas e bandejas serão lisas.

Toda infraestrutura de perfilados, eletrocalhas, bandejas e leitos, que por ventura exista em locais públicos, deverão ser pintadas na cor da alvenaria local ou na cor definida pelo CONTRATANTE.



Perfilados e acessórios





Todos os leitos serão metálicos, construídos com duas longarinas em perfil “U” de 19x100mm, com travessas em canaletas perfil “C” 19x38mm, distanciadas a cada 250 mm, dispostas alternadamente, sendo uma perfurada com o fundo voltado para baixo e outra lisa com o fundo voltado para cima. As longarinas serão de chapa #14 MSG e as travessas de chapa #16 MSG.

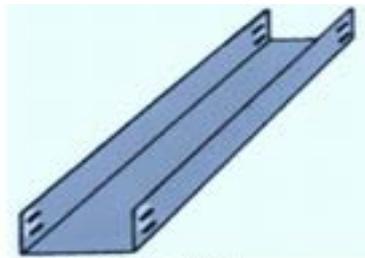
Curvas, junções em “T”, junções em “L” e acessórios análogos para perfilados, eletrocalhas, bandejas e leitos, deverão ser de chapa #16 MSG (#14 MSG para longarinas de curvas, junções, etc., dos leitos).

Segue alguns exemplos de perfilados, eletrocalhas/bandejas, leitos e acessórios a serem empregados nas instalações elétricas:

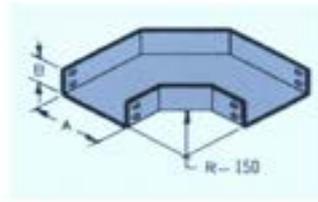
Todos os perfilados, eletrocalhas e bandejas serão metálicos, construídos com chapa #16 MSG.



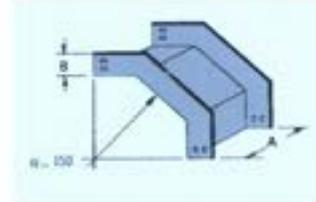
6.1.1 Eletrocalhas / bandejas e acessórios



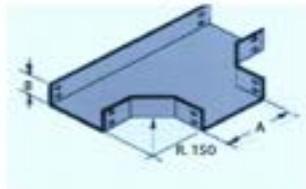
Eletrocalha lisa "U"



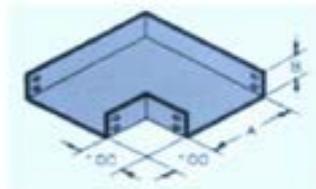
Curva horizontal 90°



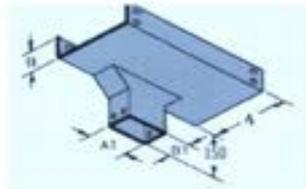
Curva vertical externa 90°



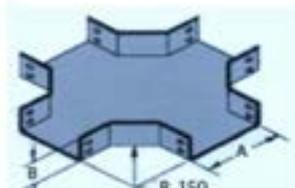
Tê horizontal 90°



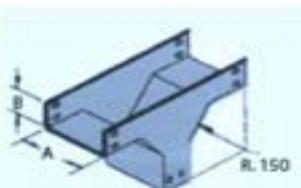
Cotovelo



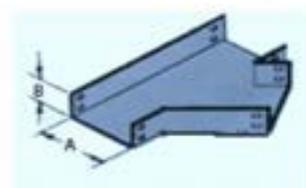
Tê vertical de derivação



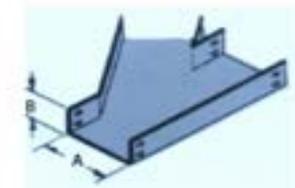
Cruzeta horizontal 90°



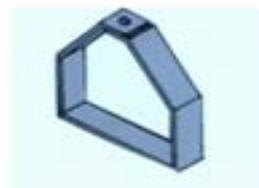
Tê vertical de descida



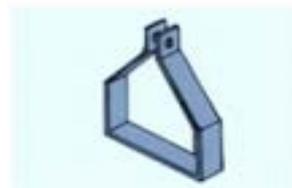
Junção à direita 45°



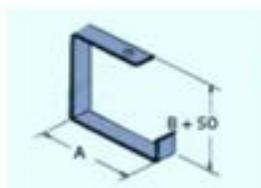
Junção à esquerda 45°



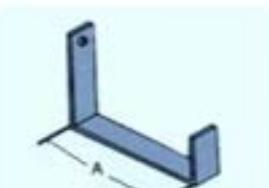
Suporte para suspensão



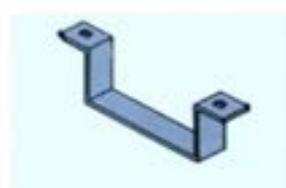
Suporte para suspensão



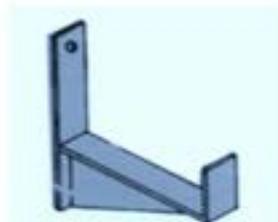
Suporte para suspensão



Suporte para suspensão



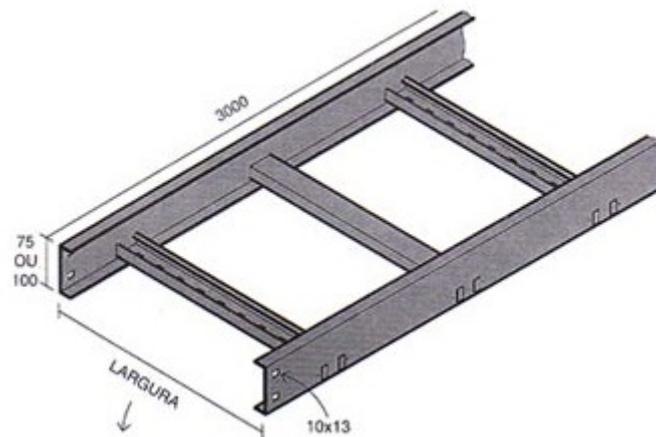
Suporte para suspensão



Suporte para suspensão

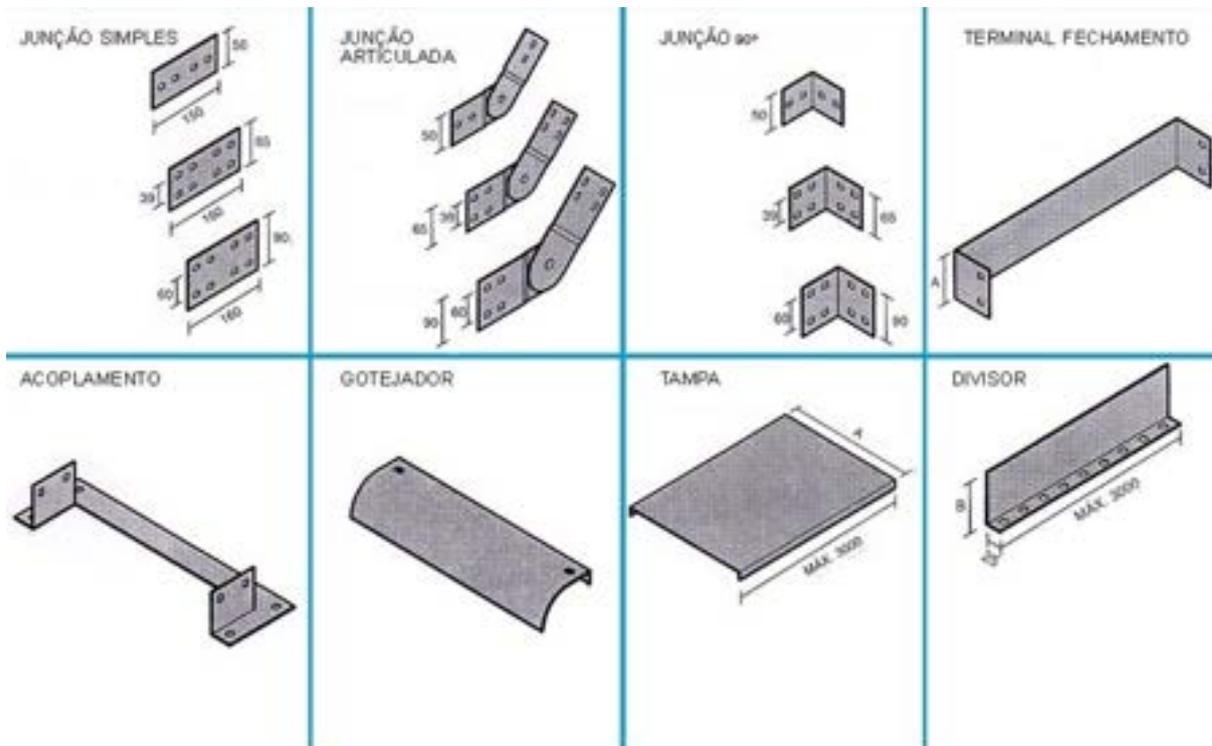


6.1.2 Leitos e acessórios



Leito

<p>CURVA HORIZONTAL</p> <p>OBS: CURVAS COM RAIO NORMAL DE 320 OU ESPECIAL DE 520.</p>	<p>CURVA VERTICAL EXTERNA</p>	<p>CURVA VERTICAL INTERNA</p>	<p>CURVA DE INVERSÃO</p>
<p>TÊ HORIZONTAL 90°</p>	<p>CRUZETA HORIZONTAL 90°</p>	<p>COTOVELO RETO</p>	<p>TÊ RETO</p>
<p>CRUZETA RETA</p>	<p>REDUÇÕES (CONCÊNTRICA) (À ESQUERDA) (À DIREITA)</p>	<p>TÊ VERTICAL (DESCIDA) (SUBIDA)</p>	<p>CURVA VERTICAL ARTICULADA</p>



Conduletes

6.1.3 Características

Caixa em alumínio fundido, utilizado como passagem para tubulações de eletrodutos aparente, de alta resistência mecânica, entradas não rosqueáveis. Possui tampa injetada, fixada no corpo através de dois parafusos e junta de vedação.





Os eletrodutos deverão ser fixados através de buchas e arruelas, prendendo os tubos por pressão dos parafusos laterais.

Tabela Padrão de Posições das entradas dos Conduletes

 A	 B	 E	 C	 LL	 LR
 LB	 T	 TB	 TA	 X	 XA

Só serão permitidos conduletes não rosqueáveis com entradas fixas, conforme projeto. O tipo de condulete está referenciado pela tabela acima.

Não serão permitidos conduletes do tipo múltiplas entradas, pelo fato de que a instalação poderia ser feita sem todas as vedações necessárias, causando problemas de estanqueidade nos eletrodutos e conseqüente infiltração de pó, água e contaminantes. Também não serão permitidos conduletes para instalação aparente de material plástico.



NÃO UTILIZAR CONDULETE MÚLTIPLO.



6.1.4 Práticas de Instalação – Conduletes

Ver práticas de instalação de eletrodutos.

Caixas de Passagem PVC

6.1.5 Características

Fabricadas em PVC antichama; tampa fixada com parafusos; entrada para eletroduto no fundo e nas laterais do corpo; diâmetros entre 25 a 32mm. Tem a função de permitir a passagem, derivação e acesso para as redes elétricas, de telefonia, lógica e de áudio e vídeo, permitindo manutenção e inspeção do sistema.

6.1.6 Práticas de Instalação – Caixas de Passagem de PVC

Para uma boa prática de instalação das caixas de passagem de sobrepor, deve-se basicamente:

1. Marcar a altura desejada para o posicionamento da caixa de passagem na parede, cuidando para que esta fique nivelada em relação ao nível da parede;
2. Fazer as aberturas para passagem dos eletrodutos utilizando, por exemplo, serra copos com bitola recomendada para os eletrodutos.
3. Concluída a instalação elétrica, fixe a tampa na caixa de passagem usando os parafusos que o acompanham.

Para uma boa prática de instalação das caixas de passagem de embutir, deve-se basicamente:

1. Após definir quais serão as aberturas para ligação dos eletrodutos, retire as pastilhas pressionando com os dedos, e conecte os eletrodutos por simples encaixe;
2. Fixe a caixa no local de projeto, conectando os respectivos eletrodutos. É importante considerar o nível da alvenaria deixando espaço para posterior acabamento com reboco;
3. Concluída a instalação elétrica, fixe a tampa na caixa de passagem usando os parafusos que o acompanham.



Caixas de Passagem em Concreto

6.1.7 Características

Caixas pré-fabricadas em concreto armado, cujas dimensões devem atender as solicitações de projeto, com aberturas laterais que permitam a conexão dos eletrodutos, normalmente corrugados, com tampa igualmente de concreto armado. As caixas de passagem têm a função de permitir a passagem, ou derivação, ou acesso para inspeção de cabos elétricos ou de lógica/telefonia ao longo de um trecho enterrado. Além disto, é possível (porém, não recomendado) fazer emendas de cabos elétricos nas caixas de passagem, facilitando o serviço de execução e posterior vistoria das emendas realizada. Nos casos de emendas de cabos de cobre, é compulsória a realização das emendas através de soldas exotérmicas. Porém, é sempre recomendável a utilização de cabos contínuos.

6.1.8 Práticas de Instalação – Caixas de Passagem em Concreto

A instalação das caixas de passagem é facilitada por serem caixas pré-fabricadas de fácil instalação. Deve-se tomar o devido cuidado no momento de vedação dos eletrodutos com a caixa.



7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS – PARTES ATIVAS

Condutores e Conexões

7.1.1 Características

Os condutores cujas seções transversais nominais sejam menores ou iguais a 10 mm², deverão ser do tipo condutor de cobre eletrolítico flexível em conformidade com as normas NBRNM247-3, NBR 13248 e NBRNM 280 e possuir as seguintes características: isolamento em PVC antichama para 450/750 V, temperatura máxima de serviço contínuo 70°C, temperatura máxima de sobrecarga 100°C, temperatura máxima de curto-circuito 160°C.

Porém, se estes condutores forem usados para interligar a instalação principal a elementos EXTERNOS (cisterna, central de gases, guarita, etc.) será exigido: isolamento em PVC antichama para 0,6/1 kV, temperatura máxima de serviço contínuo 90°C, temperatura máxima de sobrecarga 130°C, temperatura máxima de curto-circuito 250°C.

Os condutores cujas seções transversais nominais sejam maiores que 10 mm², deverão ser do tipo cabo unipolar de cobre eletrolítico, em conformidade com a norma NBR 13248 e possuir as seguintes características: isolamento em PVC antichama para 0,6/1 kV, temperatura máxima de serviço contínuo 90°C, temperatura máxima de sobrecarga 130°C, temperatura máxima de curto-circuito 250°C.

Todos os condutores deverão ser acondicionados em condutos, podendo estes ser eletrodutos, bandejas, eletrocalhas, perfilados ou leitos. Não será admitida a instalação de condutores fora de condutos.

Todos os condutores de um mesmo circuito, sendo elas, fases, neutro e terra, deverão ser identificados nas duas extremidades, respectivamente, com o código do circuito ao qual pertencem, utilizando-se anilhas plásticas com o sistema alfanumérico de nomenclatura. Tal identificação deverá estar nas extremidades dos condutores conectados aos disjuntores, ao barramento de neutro e ao barramento de terra do respectivo quadro e nas extremidades conectadas às tomadas e interruptores.

A identificação dos circuitos deverá estar em conformidade com a indicada no projeto.



Todos os condutores da instalação, fases, neutro, terra e retorno, deverão ser identificados pelo padrão de cores adotado na UTFPR:

PRETO	-	FASE A
BRANCO	-	FASE B
VERMELHO	-	FASE C
AZUL CLARO	-	NEUTRO
AMARELO	-	RETORNO
VERDE	-	TERRA

Todos os condutores cujas seções transversais nominais sejam menores ou iguais a 10 mm² deverão possuir, obrigatoriamente, isolamento termoplástico nas cores indicadas, conforme suas funções nos circuitos.

Todos os condutores cujas seções transversais nominais sejam maiores que 10mm², deverão ser identificados, conforme suas funções nos circuitos, utilizando-se uma das duas formas: pelo isolamento termoplástico nas cores indicadas ou por fitas adesivas nas cores indicadas. Caso seja utilizada a identificação por fitas adesivas, estas devem ser aplicadas nas duas extremidades de um mesmo condutor.

7.1.2 Emendas

Todas as emendas de condutores deverão atender as prescrições da NBR 9513 e da NBR 9314. Só serão aceitas executadas no interior de caixas, não sendo permitidas quaisquer emendas no interior de eletrodutos (NBR 5410). As emendas deverão ser executadas conforme as prescrições subsequentes.

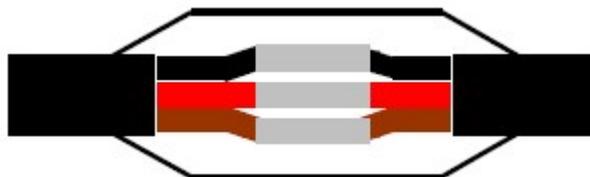
Todas as emendas de condutores de seções transversais nominais menores ou iguais a 10 mm², antes de se proceder à isolação, deverão ser soldadas a estanho.

Todas as emendas de condutores, cujas seções transversais nominais sejam menores que 10 mm², deverão ser isoladas com algumas camadas de fita isolante para 600 V e deverá ser garantido o nível de isolamento original do condutor (750V) e sua capacidade original de condução de corrente.

Não serão aceitas emendas de cabos, cujas seções transversais nominais sejam maiores ou iguais a 10 mm². Em caso de exceções, o CONSTRUTOR deverá solicitar ao Departamento de Projetos e Obras (DEPRO) a aprovação ou não das emendas. Caso aprovadas, as emendas deverão ser executadas de acordo com cada um dos dois casos a seguir:



1. **Linhas não subterrâneas ou não enterradas:** as emendas serão realizadas com conectores do tipo Split-Bolt adequados à bitola do cabo e àquelas deverão ser isoladas com algumas camadas de fita isolante para 600 V; após aplicação da fita isolante, deverão ser aplicadas algumas camadas de fita tipo auto fusão;
2. **Linhas subterrâneas ou enterradas:** as emendas serão realizadas com conectores a compressão, pré-fabricados, adequados à bitola do cabo; sobre a emenda deverá ser aplicada uma camada de resina epóxi; sobre a resina epóxi deverá ser aplicado um molde pré-formado (shell) ou ainda, em alternativa ao shell, poderão ser aplicadas algumas camadas de fita porosa recobertas por algumas camadas de fita adesiva polimérica (ver figuras seguintes).



Emenda resinada com molde



Emenda resinada com fitas

Em ambos os casos, as emendas deverão ser executadas de forma a garantir o nível de isolamento original do condutor (750 V para bitola igual a 10 mm² e 1 kV para bitolas maiores que 10 mm²) e sua capacidade original de condução de corrente.

7.1.3 Terminações

É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos (**conforme NBR 5410, página 117**).

Em todas as terminações de condutores deverão ser acrescentados terminais do tipo tubular, forquilha, olhal, de pressão, ou de compressão, conforme o tipo de ligação a ser realizada com o condutor. Não serão admitidos condutores sem terminais de ligação em suas extremidades.



As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

7.1.4 Passagem de Cabos

A passagem da fiação nos eletrodutos (e em outros condutos) só poderá ser executada após a conclusão dos seguintes serviços:

- a) telhado ou impermeabilização de cobertura;
- b) revestimento de argamassa;
- c) colocação de portas, janelas e vedação que impeça a penetração de chuva;
- d) pavimentação que leve argamassa, concluída.

Antes da passagem da fiação, os eletrodutos deverão ser secos com estopa e limpos com auxílio de uma bucha embebida em verniz isolante ou parafina. Para facilitar a enfição, poderão ser utilizados fios ou fitas metálicas e ainda lubrificantes como talco, parafina ou vaselina industrial, não sendo permitida a utilização de graxa.

Nas tubulações de piso, só iniciar a passagem da fiação após o acabamento do mesmo.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto (por exemplo, não será admitida a passagem da fase de um circuito por um eletroduto "A" e o neutro do mesmo circuito por um eletroduto "B"). Portanto, os condutores fase, neutro e terra de um mesmo circuito deverão acompanhar os mesmos eletrodutos, desde a saída do quadro de distribuição até o ponto de utilização.

Para evitar danos ao isolamento de condutores acondicionados em trechos verticais longos, os mesmos deverão ser suportados na extremidade superior do conduto por meio de fixador apropriado de forma a evitar esforços excessivos nos terminais dos condutores.

7.1.5 Considerações Gerais

Circuitos de sinais de áudio, de sinais de radiofrequência, de rede de dados/lógica e de telefonia deverão ser afastados dos circuitos de energia elétrica, tendo em vista a ocorrência de indução, de acordo com os padrões aplicáveis a cada classe de ruído. No caso de condutos apropriados que permitem compatibilidade eletromagnética entre os sistemas mencionados, esta observação deve ser desconsiderada.



Não deverão ser aplicados esforços de tração excessivos nos cabos elétricos, quando da passagem dos mesmos pelas tubulações subterrâneas, capazes de danificar a capa de proteção ou o isolamento dos condutores.

Para as linhas aéreas, deverão ser empregados condutores e conexões apropriados para instalação ao tempo. As linhas aéreas deverão ser suportadas por isoladores apropriados fixados em postes ou em paredes, conforme indicado em projeto.

Para os condutores conectados à linha aérea e que descerão pelos postes até a galeria subterrânea de dutos, deve-se utilizar uma curva de 135° ou um cabeçote sobre o eletroduto de descida (cujo material será o especificado em projeto), no pingadouro. Com isto, evita-se a entrada de água das chuvas pela tubulação instalada no poste.

Durante a instalação, antes do acondicionamento em bandejas e canaletas, os cabos deverão ser puxados fora das mesmas para depois serem depositados sobre estas, evitando-se a raspagem do cabo nas bordas destas.

Em lances horizontais, os cabos unipolares ou condutores isolados deverão ser fixados no conduto (caso seja eletrocalha, leito, bandeja, perfilado ou outro conduto aberto), a cada 200m, aproximadamente.

Os cabos instalados em bandejas, eletrocalhas ou leitões, deverão ser dispostos um ao lado do outro, sem sobreposição.

Todas as conexões elétricas não acessíveis, como as da malha de aterramento, deverão ser feitas pelo processo de solda exotérmica.

Todas as conexões parafusadas deverão utilizar conectores de bronze, com porcas, parafusos e arruelas de material não corrosivo.

As conexões exotérmicas, entre as hastes de aterramento e os cabos de descida dos para-raios, deverão ser executadas após a limpeza dos condutores e hastes de aterramento com uma escova de aço, a fim de serem removidas as impurezas e a oxidação do cobre.

Não será permitido o uso de cabos que tenham quaisquer de seus fios partidos.



Após a conclusão da montagem, da passagem dos condutores e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição dos isolamentos, cujos valores não deverão ser inferiores aos previstos nas normas pertinentes.

Os barramentos indicados no projeto, em quadros, etc., serão constituídos por peças rígidas de cobre eletrolítico nu e identificados pelas cores convencionais, (adotadas pela Copel) amarela, branca e vermelha, para as fases A, B e C, respectivamente. Os barramentos deverão ser firmemente fixados sobre os isoladores.

A instalação de barramentos blindados pré-fabricados deverá ser efetuada conforme instruções do fabricante. Na travessia de lajes e paredes deverão ser previstas aberturas de passagem, com dimensões que permitam folga suficiente para a livre dilatação do barramento.

Dispositivos de manobra e proteção – Disjuntores

Dispositivo de manobra mecânico e de proteção, capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais do circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper correntes em condições anormais especificadas do circuito, tais como as de curto circuito.

Uma característica construtiva é quanto ao número de polos, sendo:

1. **Disjuntor monopolar:** disjuntor constituído por um único polo, utilizado na proteção de circuitos de Fase, neutro e terra;
2. **Disjuntor Bipolar:** disjuntor constituído por dois polos, ligado mecanicamente entre si de modo a atuarem simultaneamente, e utilizado em proteções de circuitos com duas fases e terra.
3. **Disjuntor Tripolar:** disjuntor constituído por três polos, ligado mecanicamente entre si de modo a atuarem simultaneamente, e utilizado em proteções de circuitos com três fases e terra.
4. **Disjuntor Tetrapolar:** disjuntor constituído por quatro polos, ligado mecanicamente entre si de modo a atuarem simultaneamente, e utilizado em proteções de circuitos com três fases, neutro e terra.

Quanto as correntes de condução considerem-se:

1. **Corrente nominal da estrutura:** maior valor de corrente que uma estrutura pode conduzir, por tempo indeterminado, sem danos ou elevações de temperatura superiores às admissíveis para os seus componentes;



2. **Corrente nominal de um disparador série:** valor de corrente que pode circular pelo disparador série, mantendo as suas características, por tempo indeterminado, sem que o disparador atue;
3. **Corrente nominal do terminal:** valor de corrente, que pode circular pelo terminal por tempo indeterminado, sem exceder os limites de elevação de temperatura admissível.

Os disjuntores quando instalados devem levar as seguintes condições:

1. Altitude não superior a 2.000 metros;
2. Temperatura ambiente máxima de 40°C, com valor médio durante um período de 24 horas, não superior a 35°C e temperatura mínima de -5°C;
3. Ar ambiente não poluído por poeiras, fumaça, gases corrosivos ou inflamáveis, vapores ou salinidade;
4. Umidade relativa não superior a 50%, a uma temperatura máxima de 40°C;

Em ambientes com umidades relativas mais elevadas poder ser permitidas para temperaturas mais baixas (90% a +20°C, p.ex.). Devem ser tomadas precauções para evitar condensações que possam ocorrer com as variações de temperatura. Para condições especiais de ambiente, que ignorem as condições citadas acima, o fabricante deve ser consultado para uma especificação especial do disjuntor.

Dados de fabricação a considerar no ato de aquisição:

1. Modelo do disjuntor;
2. Tensão nominal (VCA);
3. Nível de isolamento;
4. Curvas características (tempo x corrente) do disparador térmico e/ou magnético;
5. Corrente nominal;
6. Capacidade de estabelecimento em curto circuito (kA Crista);
7. Capacidade de interrupção em curto circuito simétrico (kA eficaz);
8. Ciclo de operação;

Os dispositivos para manobra e proteção de circuitos deverão ser instalados em lugares secos (salvo indicação específica), facilmente acessíveis e adequadamente protegidos contra danos produzidos por agentes externos.

Os dispositivos de seccionamento deverão ter características apropriadas para interromper a corrente normal ou anormal do circuito, sem danificá-los.



Os dispositivos de proteção deverão ser colocados em todos os pontos iniciais dos circuitos a serem protegidos.

As chaves manuais de manobra poderão ou não ser acopladas aos dispositivos de proteção, tais como a portas fusíveis.

As chaves de manobra poderão ou não ser blindadas e quando o forem, a blindagem deverá atender às prescrições indicadas nas normas pertinentes.

A montagem das diversas partes do mecanismo de operação das chaves deverá ser feita de modo a impedir o afrouxamento durante o uso normal e contínuo, devendo sempre existir a possibilidade de travar a chave nas posições “ligado” e “desligado”.

Todos os circuitos serão dotados de proteção por disjuntores termomagnéticos. Em casos específicos, poderão ser utilizados fusíveis e contadores, conforme indicações em projeto. Cada equipamento de uso específico como ar condicionado, chuveiro, e outros, receberá proteção individual de acordo com a respectiva potência.

Todos os disjuntores possuirão disparadores ou relés de proteção contra sobrecarga e curto-circuito do tipo “quick-lag”. Os disparadores, relés e demais componentes do disjuntor deverão, por padrão, estar calibrados para operar em temperaturas e umidades relativas de 45°C e 90%, respectivamente.

Os disjuntores de média e baixa tensão admitirão, para as diversas partes componentes, elevações de temperatura previstas nas respectivas normas.

Dispositivos de manobra – Chaves-Boia

As chaves-boia, destinadas ao comando de motores de bombas, serão especificadas para tensão e corrente de serviço, preestabelecidos.

Dispositivos de proteção – IDR e DDR

De acordo com o item 5.1.3.2.2 da norma NBR 5410, o dispositivo DR (Interruptor DR, IDR, ou Disjuntor DR, DDR) é obrigatório nos seguintes casos:

1. Em circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em locais que contenham chuveiro ou banheira.



2. Em circuitos que alimentam tomadas situadas em áreas externas à edificação.

3. Em circuitos que alimentam tomadas situadas em áreas internas que possam vir a alimentar equipamentos na área externa.

4. Em circuitos que sirvam a pontos de utilização situados em cozinhas, copas, lavanderias, áreas de serviço, garagens e demais dependências internas normalmente molhadas ou sujeitas a lavagens.

O Interruptor Diferencial Residual (IDR) tem como função principal proteger as pessoas ou o patrimônio contra faltas à terra evitando choques elétricos e incêndios. O IDR não substitui um disjuntor, pois ele não protege contra sobrecargas e curto-circuitos. Para estas proteções, devem-se utilizar os disjuntores em associação.

A sensibilidade do interruptor varia de 30 a 500mA e deve ser dimensionada com cuidado, pois existem perdas para terra inerentes à própria qualidade da instalação. A proteção contra contato direto é estabelecida em 30mA (contato direto com partes energizadas pode ocasionar fuga de corrente elétrica, através do corpo humano, para terra). A proteção contra contato indireto é estabelecida entre 100mA a 300mA (no caso de uma falta interna em algum equipamento ou falha na isolação, peças de metal podem tornar-se energizadas ou "vivas"). A proteção contra incêndio é estabelecida a 500mA (correntes para terra com este valor podem gerar arcos / faíscas e provocar incêndios).

O IDR funciona como um sensor que mede as correntes que entram e saem no circuito. As duas são de mesmo valor, porém de direções contrárias em relação à carga. A soma só não será igual a zero se houver corrente fluindo para a terra, como no caso de um choque elétrico.

Uma característica construtiva é quanto ao número de polos, sendo:

1. **IDR Bipolar (dois módulos):** IDR constituído por dois polos, utilizado em proteções de circuitos com duas fases ou com fase e neutro.
2. **IDR Tetrapolar (quatro módulos):** disjuntor constituído por quatro polos, utilizado em proteções de circuitos com três fases e neutro.

O DR deve estar instalado em série com os disjuntores de um quadro de distribuição. Para facilitar a detecção do defeito, aconselha-se proteger cada aparelho com dispositivo diferencial ou separar-se por grupos de cargas que possuam características semelhantes.

Todos os fios do circuito têm que obrigatoriamente passar pelo IDR.

O fio terra (proteção) nunca poderá passar pelo IDR.

O neutro não poderá ser aterrado após ter passado pelo IDR.

Quanto às correntes características do IDR, considera-se:

1. **Corrente máxima de trabalho:** maior valor de corrente que o IDR pode conduzir, por tempo indeterminado, sem danos ou elevações de temperatura superiores às admissíveis para os seus componentes;



2. **Sensibilidade ($I\Delta n$):** valor de corrente diferencial (soma algébrica dos valores instantâneos das correntes nos condutores monitorados pelo IDR) que pode circular pelo disparador, sem que o IDR atue;

Os IDR's quando instalados devem levar as seguintes condições:

1. Altitude não superior a 2.000 metros;
2. Temperatura ambiente máxima de 40°C, com valor médio durante um período de 24 horas, não superior a 35°C e temperatura mínima de -5°C;
3. Ar ambiente não poluído por poeiras, fumaça, gases corrosivos ou inflamáveis, vapores ou salinidade;
4. Umidade relativa não superior a 50%, a uma temperatura máxima de 40°C;

Dados de fabricação a considerar no ato de aquisição:

1. Modelo do IDR;
2. Nível de isolamento;
3. Sensibilidade;
4. Corrente nominal;

Já sobre o DDR (Disjuntor DR), trata-se de um disjuntor associado a um dispositivo DR, que além de ter as funções de dispositivo de manobra e de proteção do disjuntor, também apresenta a função de sensor que mede as correntes que entram e saem no circuito do IDR. Além de atuar por sobrecarga e curto-circuito, o DDR também atua em caso de fuga de corrente. É recomendado nos casos onde existe a limitação de espaço em que não seja possível instalar o Disjuntor mais o IDR.

As condições de instalação e dados de fabricação a serem considerados são os mesmos do Disjuntor, acrescidos da Sensibilidade, da mesma maneira que os dados de fabricação a serem considerados para o IDR.

Dispositivos de proteção – DPS

Os DPS (Dispositivos Protetores contra Surtos) são, conforme a definição da norma IEC 61643-1, "dispositivos destinados a limitar as sobretensões transitórias e a desviar correntes de surtos, contendo pelo menos um componente não linear".

Para efeito de aplicação, a IEC 61643-1 distingue três classes de ensaios, como abaixo, diferenciando cada classe pela quantidade de energia que o dispositivo tem de lidar quando da ocorrência do surto:

1. Classe I: Indicado para locais AQ3 (NBR 5410:2004) sujeitos a descargas diretas (lida com maiores energias);



2. Classe II: Indicado para locais AQ2, sujeitos a surtos provenientes da linha externa de alimentação. (NBR 5410:2004, 5.4.2.1.1-a) (lida com menores energias que os da classe I);
3. Classe III: Indicado para locais que exigem uma proteção "fina", estes dispositivos são aplicáveis a equipamentos mais sensíveis. (lida com menores energias que os da classe II).

Dados de fabricação a considerar no ato de aquisição:

1. Tensão Nominal (U_N): tensão nominal de um DPS é a tensão para a qual ele foi projetado e que existirá entre os terminais do dispositivo quando não existir uma sobretensão transitória na rede. Esta tensão é a nominal do sistema, mais uma tolerância para evitar a atuação do DPS frente a aumentos de tensão considerados admissíveis e suportáveis pelos equipamentos protegidos.
2. Corrente de Impulso (I_{IMP}): a corrente de impulso depende das características das descargas atmosféricas esperadas na edificação, e o seu valor será função das características da localização, exposição às descargas atmosféricas e dimensões da edificação. Valores estes que podem ser obtidos através da norma ABNT –NBR5419-2005. Deve-se estimar também a expectativa de vida esperada do DPS, o que dependerá de qual tecnologia utilizada pelo fabricante, o que é informado aos profissionais através do seu número de atuações. Para os DPS tipo I os valores mais utilizados são 50KA (10/350 μ s), 33 KA (10/350 μ s) e 25KA (10/350 μ s).
3. Corrente Nominal de Descarga (I_N): A corrente nominal de descarga é estimada, já que os fatores que determinariam o seu valor são variáveis e de difícil previsão. Como orientação, para quadros de distribuição, pode-se utilizar um DPS com corrente nominal de descarga de 20 KA (8/20 μ s) e corrente máxima de 40KA (8/20 μ s).
4. Nível de Proteção (V_P): mais alto valor de tensão atingido nos terminais de um DPS antes que ele atue.
5. Tempo de resposta (T_R): tempo de resposta caracteriza o tempo necessário para o elemento de proteção do DPS começar a atuar. O tempo de resposta pode variar dentro de certos limites dependendo da inclinação da função dv/dt do surto de tensão ou di/dt do surto de corrente.
6. Tensão residual (V_R): valor de pico da tensão residual que aparece nos terminais do DPS durante a condução da corrente de surto.

Quadros de Comando e Força

Os quadros, tanto os de embutir quanto os de sobrepôr, deverão:

1. Ser construídos com chapa de ferro zincada a quente (galvanizada), chapa nº16 MSG, possuir pintura em epóxi, acabamento antiferruginoso;



2. Ter espelho/moldura de arremate em Policarbonato transparente;
3. Chassi de montagem, trilho DIN na posição horizontal (sistema IEC) e dois trilhos DIM na posição vertical (sistema NEMA), com barramento tripolares, mais neutro e mais terra, conforme indicado no diagrama unifilar;
4. Com barramentos em lâmina chata de cobre de dimensões de acordo com projeto elétrico. Para o seu dimensionamento deve-se considerar um adicional de 25% acima da corrente nominal projetada. Para efeitos de cálculos, também deverão ser considerados os esforços mecânicos decorrentes de uma corrente de curto circuito mínimo;
5. Com espaço para disjuntores parciais, DR's e DPS's, conforme projeto;
6. Com indicação, no espelho, dos nomes das salas, laboratórios e ambientes que cada circuito comanda, junto ao disjuntor correspondente, observando o equilíbrio entre fases e a representação do respectivo circuito com a(s) sua(s) fase(s), conforme prevê o diagrama unifilar e projeto elétrico;
7. Ter a identificação no seu corpo externo de acordo com a nomenclatura de projeto. Esta identificação deve ser feita com placas de acrílico de fundo amarelo e letras em preto;
8. Ter no seu interior uma cópia impressa em folha A4 do seu diagrama unifilar, correspondente ao projeto;
9. Ter todos os seus condutores anilhados, com o número do circuito correspondente conforme o diagrama elétrico;
10. Ter fixado em seu corpo externo um adesivo de advertência de perigo contra choques elétricos;

Todos os disjuntores instalados nos quadros deverão ser do mesmo fabricante, preservando-se a compatibilidade entre as instalações. A disposição dos elementos constituintes dos quadros elétricos deverá ser instalada de acordo com o projeto.

As dimensões dos quadros, disposição e ligações deverão ser observadas nos projetos. A CONTRATADA deverá elaborar um projeto construtivo detalhado dos quadros elétricos e submetê-lo a FISCALIZAÇÃO antes da execução do mesmo.

Os quadros embutidos em paredes deverão facear, serão nivelados e aprumados ao revestimento da alvenaria.

Os diversos quadros dispostos em uma determinada área deverão estar perfeitamente alinhados, e dispostos de forma a apresentar um conjunto ordenado.



Os quadros para montagem aparente deverão ser fixados às paredes ou sobre base no piso, através de chumbadores em quantidades e dimensões necessárias à sua perfeita fixação.

Os quadros de distribuição de luz e força serão normalmente de chapas de aço, equipados com chaves automáticas e eventualmente outros dispositivos de controle e proteção previstos.

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 frequentes são sinais de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque simplesmente seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem). Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior capacidade requer também a troca dos fios e cabos elétricos de maior seção;
2. Desta forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR, também conhecido como interruptor por corrente diferencial), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes, e principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, significa uma possível anomalia interna que só pode ser identificada e corrigida por profissionais qualificados. A desativação ou remoção da chave significa a eliminação da medida protetora contra choques elétricos e risco de vida para os usuários da instalação.

Luminárias

7.1.6 Luminárias de Sobrepor e Embutir

As luminárias deverão possuir as características específicas indicadas em projeto e na planilha orçamentária, ou seja, serão luminárias de sobrepor para salas onde não tenha forro e luminárias de embutir para salas que tenha forro. Deverão ser seguidas as especificações subsequentes de forma a complementar as já indicadas no projeto e planilhas.

A despeito das luminárias:

1. São para duas lâmpadas fluorescentes de 32W, quatro lâmpadas fluorescentes de 16W, lâmpadas fluorescentes compactas de soquete E26 ou equivalentes em LED conforme especificado em projeto;
2. Deverão possuir corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada na cor branca;
3. Deverão possuir refletores e aletas em alumínio de alta pureza, com alta refletância, para lâmpadas tubulares instaladas em ambientes didáticos, salas de aula, laboratórios, bibliotecas, salas de professores, escritórios e ambientes similares;
4. Luminárias abertas, sem aletas, APENAS SERÃO ACEITAS PARA AMBINETES DE CIRCULAÇÃO E CORREDORES, onde existe tráfego de pessoas.



Os reatores eletrônicos deverão estar de acordo com a potência das lâmpadas instaladas (2x32 W, 4x16 W, etc.), de alto fator de potência (maior que 0,95), com fator de fluxo maior que 0,99 , distorção harmônica menor que 15%, partida instantânea, com proteção contra queima de lâmpadas (proteção do circuito eletrônico), com dois anos de garantia no mínimo e data de fabricação não maior que 120 dias, contando a partir da data de instalação.

As lâmpadas deverão estar de acordo com o projeto (fluorescentes de 32 W cada, fluorescentes de 16 W cada, etc.), com índice de reprodução maior que 0,84 , temperatura de cor de 2700K, e fluxo luminoso maior que 2500lm, ou conforme especificação do projeto.

7.1.7 Luminárias Herméticas

As luminárias deverão ser herméticas nas áreas de preparação de alimentos em cozinhas, lanchonetes, etc.; em laboratórios e ambientes didáticos de alimentos; em laboratórios de uso em pesquisas de Saúde; e também em ambientes de grande concentração de poeira. Além disso, devem possuir as características específicas indicadas em projeto. Do mesmo modo que para as luminárias em salas de aula e corredores, será utilizado o tipo de sobrepor para ambientes onde não tenha forro e o tipo de embutir para ambientes que tenha forro. Onde for requisitado por questões de Norma, as mesmas deverão ter aletas antiofuscamento

7.1.8 Luminárias Redondas

As luminárias redondas deverão possuir as características indicadas em projeto e na planilha orçamentária. Estas luminárias serão utilizadas principalmente em sanitários, eventualmente em salas de pequenas dimensões e que tenha forro. Deverão seguir as especificações subseqüentes de forma a complementar as já indicadas no projeto e planilhas.

A respeito das luminárias:

1. São para duas lâmpadas fluorescentes de 26 W;
2. Deverão possuir corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada na cor branca;
3. Refletor em alumínio, vidro anti-ofuscante e alta refletância;

Todas as lâmpadas deverão apresentar, pelo menos, as seguintes marcações legíveis:

1. Tensão nominal;
2. Potência nominal.
3. Nome do fabricante ou marca registrada.



7.1.9 Arandelas

As luminárias tipo arandelas deverão possuir característica em projeto e na planilha orçamentária. Estas luminárias serão utilizadas basicamente em escadarias ou no lado externo dos prédios. Deverão utilizar uma lâmpada 60W, fixadas em paredes

7.1.10

7.1.11 Luminárias de Emergência

São luminárias indicativas ou orientativas que tem por objetivo clarear passagens horizontais, verticais ou inclinadas, incluindo áreas de trabalho, áreas técnicas, quando da falta de iluminação normal, decorrentes de faltas externas ou ocorrência de sinistros. A intensidade destas luminárias deve ser suficiente para evitar acidentes e permita uma evacuação normal levando-se em consideração a penetração de fumaça, nos casos de incêndio.

Conforme especificado no P.P.C.I., estas luminárias poderão ser de três tipos, INDICADOS EM PROJETO:

1. Luminária para iluminação de emergência com 30 lâmpadas LED, potência de 2 W bi-volt, autonomia mínima de 6 h modo econômico ou 3h na potência máxima, com acessórios de fixação, completa;
2. Bloco autônomo para iluminação de emergência LED 1200 Lumens 2 Faróis, alimentação bi-volt, autonomia mínima de 2:00 h, com acessórios de fixação, bateria 12 V/45 Ah, sensor de luminosidade integrado, proteção da bateria contra descarga excessiva, alimentação da rede elétrica de 127/220 V 60 Hz;
3. Placa de Sinalização de saída de Emergência, autonomia 3:00h, com Bateria selada de Ni-Cd 3,6 V 500mAh; Fonte de Energia: 127-220 V 50/60 Hz.



7.1.12 Luminárias – Tipologia 01

Referência: Luminária de embutir, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância. As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, drivers, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

As luminárias com aletas em alumínio deverão ser instaladas dentro de salas de aula, laboratórios, escritórios, refeitórios e ambientes similares. A sua função é a de criar um ambiente com conforto visual, limitando o ofuscamento causado aos usuários do ambiente.

O USO DAS LUMINÁRIAS COM ALETAS E SEM ALETAS SERÁ DEFINIDO EM PROJETO. NÃO SERÃO PERMITIDAS TROCAS DE UM MODELO PELO OUTRO.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.13 Luminárias – Tipologia 02

Referência: Luminária de sobrepor, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância. As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, drivers, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

As luminárias com aletas em alumínio deverão ser instaladas dentro de salas de aula, laboratórios, escritórios, refeitórios e ambientes similares. A sua função é a de criar um ambiente com conforto visual, limitando o ofuscamento causado aos usuários do ambiente.

O USO DAS LUMINÁRIAS COM ALETAS E SEM ALETAS SERÁ DEFINIDO EM PROJETO. NÃO SERÃO PERMITIDAS TROCAS DE UM MODELO PELO OUTRO.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





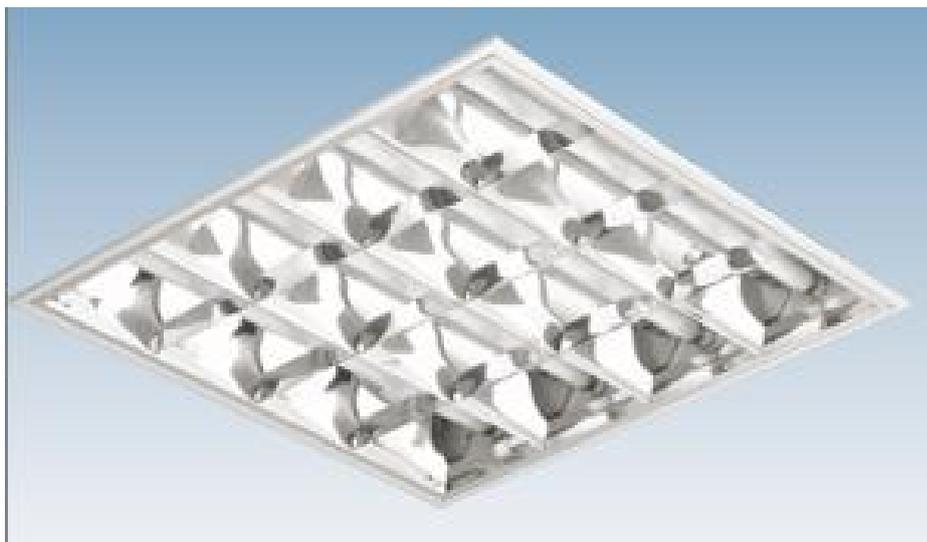
7.1.14 Luminárias – Tipologia 03

Referência: Luminária de embutir, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância. As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, drivers, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

As luminárias com aletas em alumínio deverão ser instaladas dentro de salas de aula, laboratórios, escritórios, refeitórios e ambientes similares. A sua função é a de criar um ambiente com conforto visual, limitando o ofuscamento causado aos usuários do ambiente.

O USO DAS LUMINÁRIAS COM ALETAS E SEM ALETAS SERÁ DEFINIDO EM PROJETO. NÃO SERÃO PERMITIDAS TROCAS DE UM MODELO PELO OUTRO.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.15 Luminárias – Tipologia 04

Referência: Luminária de sobrepor, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, REF. Lumicenter – Linha Comercial – Cód. CAC01-S416, ou EQUIVALENTE, desde que com autorização da FISCALIZAÇÃO. As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, drivers, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.16 Luminárias – Tipologia 05

Referência: Luminária pendente, com alojamento retangular em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor repuxado em alumínio anodizado e difusor em vidro temperado transparente.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas, reatores, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.17 Luminárias – Tipologia 06

Referência: Luminária painel tipo plafon LED, redonda de embutir, bi volt 220/127V, 1.800 lumens ou mais, temperatura de cor de 6000K ou maior.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, drivers, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.18 Luminárias – Tipologia 07

Referência: Luminária painel tipo plafon LED, redonda de sobrepor, bi volt 220/127V, 1.800 lumens ou mais, temperatura de cor de 6000K ou maior.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, drivers, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.19 Luminárias – Tipologia 08

Referência: Luminária tipo tartaruga com uma lâmpada LED compacta de 9 W/127 V e receptáculo E27.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.20 Luminárias – Tipologia 09

Referência: Luminária hermética de sobrepor com duas lâmpadas LED tubular de 18 W T8, 127 V, 60 Hz, com driver, com corpo em poliestireno e difusor em plexiglass transparente texturizado. Grau de proteção IP54 para o modelo básico.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.21 Luminárias – Tipologia 10

Referência: Luminária hermética de embutir com duas lâmpadas LED tubular de 18 W T8, 127 V, 60 Hz, com driver, com corpo em poliestireno e difusor em plexiglass transparente texturizado. Grau de proteção IP54 para o modelo básico, completa com lâmpadas e reatores.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.22 Luminárias – Tipologia 11

Referência: Luminária hermética de embutir, para quatro lâmpadas LED tubular de 9 W T8, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, difusor em vidro temperado transparente e vedação através de borracha autoadesiva, completa com lâmpadas LED tubular 9 W T8, Temperatura 6000 K durabilidade mínima 10.000 horas e drivers.

As luminárias com aletas em alumínio deverão ser instaladas dentro de salas de aula, laboratórios, escritórios, refeitórios e ambientes similares. A sua função é a de criar um ambiente com conforto visual, limitando o ofuscamento causado aos usuários do ambiente.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.23 Luminárias – Tipologia 12

Referência: Luminária Hermética de sobrepor, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor e aletas parabólicas em alumínio anodizado de alta pureza e refletância, REF. Lumicenter – Linha Comercial – Cód. CHT08-S416, ou EQUIVALENTE, desde que com autorização da FISCALIZAÇÃO. As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas LED, drivers, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.24 Luminárias – Tipologia 13

Referência: Refletor LED 100W, bi volt, a prova d'água IP-66, ângulo de 120°, 8.000 lumens, vida útil mínima de 40.000 horas.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.25 Luminárias – Tipologia 14

Referência: Refletor LED 20W, bi volt, a prova d'água IP-66, ângulo de 120°, 1.900 lumens, vida útil mínima de 40.000 horas.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.26 Luminárias – Tipologia 15

Referência: Luminária de sobrepôr à LED 2x18W, corpo em chapa de aço fosfatizada com pintura microtexturizada, refletor em alumínio anodizado com 99,85% de pureza. Difusores em acrílico leitoso (PMMA) equipada com linhas paralelas de LEDs SMD. Temperaturas de cor 3000K e 4000K, IRC85,

Drivers multitensão (100V~250V) integrados à luminária. Conectores de engate rápido à rede elétrica.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.27 Luminárias – Tipologia 16

Referência: Luminária pendente, com lâmpada de vapor metálico, Potência especificada em projeto, com alojamento retangular em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor repuxado em alumínio anodizado e difusor em vidro temperado transparente. Para fixação em perfilado.

As luminárias deverão ser entregues instaladas, com todos os itens necessários para o seu perfeito funcionamento (lâmpadas, reatores, acessórios de fixação, entre outros) – conforme indicação do fabricante.

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.

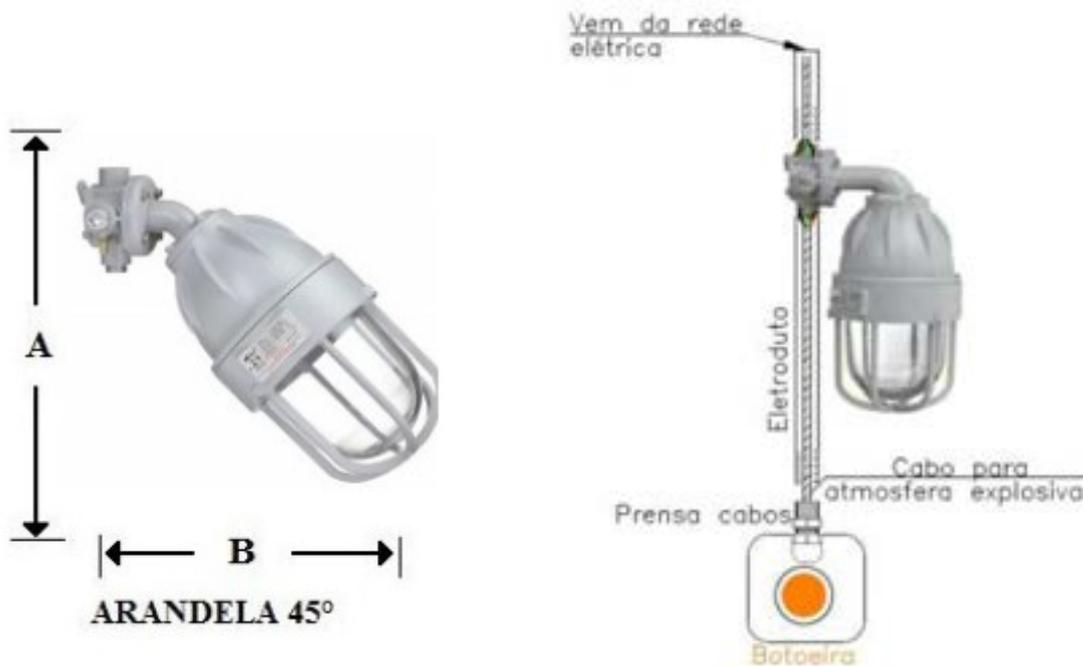




7.1.28 Luminárias – Tipologia 17

Conjunto formado por luminária à prova de explosão, eletroduto, cabos, conexões e botoeira de acionamento. Sistema completo para instalação em atmosferas explosivas, em áreas de armazenamento de substâncias inflamáveis. Classificação da luminária: Ex d IIA e IIB - zonas 1 e 2 - T3 e T6. Luminária com certificação INMETRO

Luminárias à prova de explosão, tipo ex d, para lâmpadas fluorescentes compactas 23W, recomendada para ambientes que contenham gases inflamáveis. Instalação tipo arandela 45°. Corpo e grade de proteção fundidos em liga de alumínio copper free de alta resistência mecânica e à corrosão. Grade fixada por meio de rosca. Globo de vidro de borosilicato resistente a choques térmicos, fixado a grade protetora. Porta-lâmpada reforçado, de porcelana, fixado ao corpo E-27. Caixa fundida em liga de alumínio copper free com 4 entradas rosqueadas de 3/4" GAS ou NPT, com orelhas de fixação. Pescoço fundido em liga de alumínio copper. Acessórios: Refletor confeccionado em chapa de aço pintado a pedido esmaltado à fogo ou em chapa de alumínio anodizado. Acabamento: pintado em epóxi na cor cinza claro.





7.1.29 Luminárias – Tipologia 18

Referência: A Luminária de emergência com 30 LEDs de alta luminosidade, luz branca com temperatura fria. Possui bateria de lítio, chave seletiva de intensidade e botão de teste, autonomia de 6 horas em potência mínima e 3 horas em potência máxima,

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.



7.1.30 Luminárias – Tipologia 19

Referência: Luminária Spot de Sobrepor, para uma Lâmpada Soquete E27 (roscável); aplicação de sobrepor que permite a instalação em qualquer tipo de teto ou parede, seja de gesso ou de concreto; iluminação focada onde a luz possa ser direcionada para o ambiente; Produto Bivolt (110V e 220V), Potência máxima 20 W; Material Alumínio, Pintura epóxi eletrostática;

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





7.1.31 Luminárias – Tipologia 20

Referência: Luminária Spot para Eletrocalha ou Perfilado, para uma Lâmpada Soquete E27 (roscável); iluminação focada onde a luz possa ser direcionada para o ambiente; Produto Bivolt (110V e 220V), Potência máxima 20 W; Material Alumínio, Pintura epóxi eletrostática;

VERIFICAR NO PROJETO ARQUITETÔNICO (DETALHAMENTO) E NO PROJETO ELÉTRICO O POSICIONAMENTO E QUANTIDADE DAS MESMAS.





Tomadas

Todas as tomadas deverão ser identificadas através de fitas vinil autoadesivas, de fundo amarelo, com letras em preto, informando o seu nível de tensão (127 ou 220 V).

7.1.32 Tomadas de uso comum

A CONTRATADA DEVERÁ ATENTAR-SE E ATENDER A UTILIZAÇÃO DO NOVO MODELO DE TOMADAS COMPATÍVEL COM A **NBR 14136**, QUE REGULAMENTA ESTE NOVO TIPO DE TOMADAS NAS INSTALAÇÕES DE TODO O TERRITÓRIO NACIONAL.

Para se evitar queima de equipamentos por uso inadvertido das tomadas, por exemplo, ao se conectar um equipamento especificado para uso em 127 V em uma tomada de 220 V, as tomadas deverão ser diferenciadas por cores (além das etiquetas de identificação da tensão de cada ponto). As tomadas para pontos de 127 V deverão ser BRANCAS e as tomadas para pontos de 220 V deverão ser VERMELHAS, conforme o exemplo abaixo.



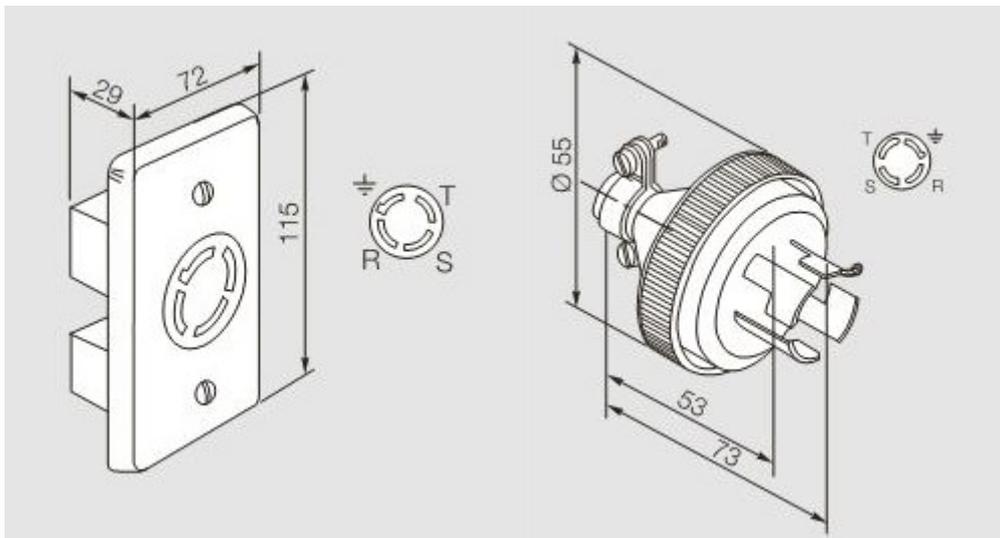
As tomadas de energia elétrica no piso deverão ser instaladas em caixas de alumínio ou latão fundido, com tampa, podendo ser instaladas ao lado de caixas de piso com pontos de telefone ou de rede lógica, desde que mantida a compatibilidade eletromagnética.



7.1.33 Tomadas especiais

As tomadas trifásicas, de corrente elevada ($> 15A$) ou de equipamentos industriais poderão ser de dois tipos:

- Tomada industrial 3P+T com trava, 240V/32A, alimentada em uma, duas ou três fases;



- Tomada padrão industrial com 3 pólos (instalação monofásica ou bifásica, F+N+T OU F+F+T), 4 pólos (instalação trifásica F+F+F+T) ou 5 pólos (instalação trifásica F+F+F+N+T), para sobrepor, Tensão a Corrente nominais especificadas nas notas do projeto.





Interruptores

Os interruptores utilizados nos circuitos de iluminação, em geral, deverão possuir capacidade mínima para 10 A / 250 V; deverão possuir contatos de prata e seus demais componentes elétricos deverão ser em liga de cobre. É vedado utilizar contatos de liga de latão.

A localização, o dimensionamento e o tipo de interruptor deverão estar de acordo com o projeto executivo de elétrica. Os interruptores deverão ser instalados entre 1,10 m a 1,20 m do piso acabado. Quando localizados próximos de portas, os interruptores deverão ficar a 0,10 m do batente/guarnição, ao lado da fechadura.

Os cabos ou fios sólidos deverão ter o sentido o sentido de curvatura de suas pontas no sentido de aperto dos parafusos dos bornes para fixação dos mesmos. A fixação dos cabos ou fios sólidos deverá assegurar uma resistência mecânica adequada do contato elétrico, sem esmagamento dos condutos.

Não serão permitidas reduções propositais das seções dos condutores com a finalidade de facilitar suas conexões aos bornes.

O contato do interruptor deverá interromper somente o condutor fase, e nunca o neutro.

Durante o andamento da obra, proteger as caixas para evitar a entrada de cimento, massa, poeira, etc., quando as mesmas forem embutidas.

Fixar rigidamente as caixas embutidas nos elementos de concretagem nas formas, a fim evitar deslocamentos, quando embutidos. Instalar todas as caixas de modo a manter o perfeito alinhamento e prumo, horizontal e verticalmente, com a parede e o piso, garantindo o perfeito arremate no momento da instalação dos interruptores e tampas (placas). Também, remover os olhais das caixas apenas nos pontos de conexão, entre estes e os eletrodutos.

Deixar suficiente extensão de fios nas caixas, para facilitar as ligações ou para corte quando de danificação das pontas ocasionados por falha no modo operatório. Adequar a tampa (placa) ao tamanho da caixa e ao interruptor e fixar firmemente.



As placas ou espelhos para interruptores, tomadas, botões de campainha, etc., deverão ser em termoplástico auto extingüível para as instalações embutidas e em alumínio fundido para as instalações aparentes (para instalação em condutores); deverão ser fornecidas com parafusos de fixação, borrachas para vedação e demais acessórios necessários à instalação.

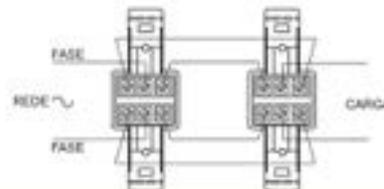
Especificações de dispositivos de comando e proteção tais como células fotoelétricas, minuteiras, relés de partida, contadores, etc., deverão ser observadas nos projetos, planilhas orçamentárias e/ou demais documentos anexos ao projeto.

Poderão ser especificados em projeto, em circuitos de iluminação bifásicos e dependendo da configuração das luminárias, as opções de interruptores bipolares ou comandos por botoeiras e contadores.

Interruptor bipolar paralelo

Aplicação • É utilizado para acionar pontos de luz ligados entre os condutores fase e fase a partir de dois pontos distintos.

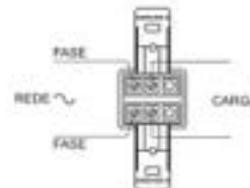
Características
• 10A 250V~.



Interruptor bipolar simples

Aplicação • É utilizado para acionar pontos de luz ligados entre os condutores fase e fase a partir de um único ponto.

Características
• 10A 250V~.
• 25A 250V~.





Ar Condicionado

O projeto elétrico elaborado pela UTFPR NÃO INCLUI projeto de ar condicionado, sendo este um projeto específico e que deve ser elaborado por empresa especializada. Contudo, estão previstos pontos para ligação de ar condicionado, cujas potências estão previstas em projeto e que devem ser consideradas. Portanto, um ponto de utilização para ar condicionado consistirá de tomada ou conexão (conforme cada caso em particular) indicada no projeto ou na planilha orçamentária, cuja instalação deverá seguir as normas pertinentes ao tipo do ponto de utilização empregado.

Elevadores

Assim como o projeto de Ar Condicionado, o projeto elétrico elaborado pela UTFPR NÃO INCLUI projeto de elevadores, sendo este também um projeto específico e que deve ser elaborado por empresa especializada. Contudo, estão previstos pontos para ligação dos motores e quadros de comando, cujas potências estão previstas em projeto (bem as como tubulações e condutores que atendem estes pontos) e que devem ser consideradas. Os alimentadores dos motores e quadros de comando deverão derivar diretamente do quadro de energia elétrica indicado no projeto.

Barramentos Blindados (Busway)

Assim como o projeto de Ar Condicionado e Elevadores, o projeto elétrico elaborado pela UTFPR NÃO INCLUI projeto de Barramentos Blindados. Será fornecido um Projeto Básico de percurso e derivações do barramento, e indicação de corrente sugerida de projeto e especificações gerais. O projeto final deverá ser fornecido pelo fabricante ou fornecedor dos barramentos em função da sua linha de produtos disponíveis para atender ao projeto básico da UTFPR.

Os seguintes detalhes do barramento serão fornecidos em projeto básico:

- material das barras (obrigatoriamente cobre, por ser área de grande concentração de pessoas);
- quantidade de barras;
- corrente nominal do barramento (sugerida, em função da previsão das cargas);
- quantidade de caixas de derivação (cofres ou plug-ins);
- altura da instalação do barramento. O alinhamento e prumo dos barramentos na sala onde serão instalados devem ser observados.



O projeto fornecido, em função do material disponível através do fornecedor ou fabricante, deverá detalhar:

- quantidade de saídas disponíveis por caixa de derivação;
- tipo de proteção (fusíveis + seccionadora ou disjuntor automático);
- quadro geral com flange de conexão;
- tipos de acessórios (cotovelo, ângulo diedro, Tê, Zê, etc.)

Os componentes do barramento deverão ser fornecidos novos, de fábrica, nas embalagens originais e com a garantia do fabricante.

Deverá ser usada uma ou mais barras dimensionadas para aterramento do sistema ao invés da carcaça metálica do barramento. As conexões de terra para os equipamentos deverão estar disponíveis nos cofres de derivação.

Na instalação, deverá ser seguido o que estabelece a norma NBR IEC 60439-2/ 2004 – Conjunto de manobras e controle de baixa tensão – Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados). Os barramentos blindados devem ser instalados seguindo todos os cuidados para que o produto não apresente problemas. Entre outras recomendações, estão:

- seguir as instruções do fabricante;
- manter a integridade da embalagem e do local de armazenamento, tendo cuidado no manuseio dentro da obra;
- impedir a penetração de objetos durante a instalação;
- verificar a integridade mecânica, executar testes elétricos, medir a resistência de isolamento, e executar um ensaio de tensão aplicada a 60 Hz;
- não energizar o barramento em caso de dúvidas.

Os barramentos devem ser instalados, no trecho horizontal, depois de pronta a instalação hidráulica e, na vertical, quando toda a obra da parte civil estiver acabada na prumada. Penetração de água e objetos estranhos são as principais causas de problemas e deve ser evitada a todo custo.

Os fabricantes têm instruções elaboradas para a instalação. As orientações de pontos para içamento e fixação, procedimentos de realização de emendas, torque de aperto e testes recomendados devem ser seguidos, inclusive para a manutenção da garantia do produto pelo fabricante.

A embalagem plástica deve ser preservada e somente retirada depois da instalação. O local de armazenamento deve ser mantido limpo. Não apoiar as emendas no chão. Uma das maiores causas de problemas é o impacto mecânico nos componentes da emenda (terminais e isoladores).

Os barramentos têm um grau de proteção especificado. Deste modo, o percurso adotado não deve fazer o barramento passar por trechos onde um grau de proteção maior deva ser utilizado.

Por exemplo: um barramento ventilado não deve passar embaixo de tubulação de água, sujeita a vazamento.



Quando os barramentos estão na vertical, a emenda aberta fica sujeita à penetração de objetos caídos dos pavimentos superiores. Dessa forma, o momento correto da instalação é depois de terminado todo o trabalho da parte civil da prumada.

Verificações da parte mecânica incluem: sustentação apropriada, emendas fechadas e apertadas com o torque especificado pelo fabricante. Uma boroscopia (imagem com fibra óptica) pode ser realizada para verificar a penetração de objetos estranhos no caso de dúvidas.

Com o barramento blindado desligado do terminal do componente de proteção (chave ou disjuntor) e com os pontos de derivação isolados, o conjunto deve ter sua resistência de isolamento medida entre as fases e entre cada fase e a terra. Duas avaliações devem ser feitas com o resultado: o valor mínimo obtido deve ser maior do que o recomendado pelo fabricante e os valores devem ter a mesma ordem de grandeza entre si; se a medição de um único valor (Fase R à terra, p.ex.) for muito menor do que os obtidos nas outras fases, mesmo sendo mais alto que o mínimo especificado, um problema pode estar ocorrendo. O ensaio de resistência de isolamento não basta para verificar a integridade do isolamento do sistema. A aplicação de tensão entre as fases e entre as fases e a terra deve ser feito com um valor especificado pelo fabricante. Todos estes testes deverão ser certificados com laudos assinados por engenheiros responsáveis com as devidas ART's recolhidas.

Cuidados devem ser tomados com a proteção das pessoas e dos equipamentos adjacentes ou conectados ao barramento durante o ensaio.

Caso haja necessidade de alteração na posição dos cofres de derivação após o barramento blindado ter sido testado e energizado, esta atividade somente poderá ser executada com o respectivo cofre sem carga.

Bombas de Recalque

As bombas de água deverão ser entregues instaladas e testadas, obedecendo às características técnicas determinadas pelo projeto hidráulico.

Conforme definições do projeto hidráulico poderão ser instaladas na cisterna algumas bombas elétricas para o sistema de água:

1. Bomba para limpeza da cisterna de água potável e águas pluviais, com acionamento e desligamento manual no painel do quadro.
2. Bomba de pressurização principal do sistema de água potável, com a opção de acionamento e desligamento automático pelas chaves-boia correspondentes, ou acionamento e desligamento manual no quadro.
3. Bomba de pressurização do sistema de água pluvial, com a opção de acionamento e desligamento automático pelas chaves-boia correspondentes, ou acionamento e desligamento manual.



4. Eventualmente, bombas para outras funções serão adicionadas ao projeto específico.

Os componentes de acionamento e proteção das bombas (contatores, disjuntor-motor, botoeiras, relés, etc.) serão instalados no quadro de comando, conforme o projeto elétrico. As chaves-boia deverão ser instaladas nas caixas d'água e cisternas correspondentes, conforme o projeto hidráulico. Para bombas de até 3 CV, será adotado o comando através de partida direta do motor. Para bombas de potência maior do que 3 CV o acionamento será feito através de partida estrela-triângulo.

Quando especificado, o sistema de acionamento através de chaves boia deverá ser alimentado em 24Vac para maior segurança de operação, e o FORNECEDOR deverá entregar e instalar os transformadores e contatores compatíveis com esta tensão de operação.

Bombas de Incêndio

A bomba de incêndio deverá ser entregue instalada e testada, obedecendo às características técnicas determinadas pelo projeto hidráulico e PPCI.

Conforme definição do PPCI será instalada uma bomba elétrica para o sistema de proteção contra incêndios, obedecendo aos seguintes requisitos:

1. O circuito de força da bomba de incêndio deverá ser executado sem a proteção térmica, apenas com a proteção contra curto-circuito.

Conforme as normas para operação da bomba de incêndio, o circuito de acionamento deverá manter a sua disponibilidade mesmo em condições de sobrecarga, garantindo a proteção das instalações e das pessoas.

2. A alimentação do quadro da bomba de incêndio deverá ser independente do disjuntor geral da edificação.
3. O disjuntor magnético para a bomba de incêndio deve ser especificado para proteção contra travamento ou curto circuito, e dimensionado para 300% da corrente nominal do motor. O contator de acionamento também é especificado para suportar este valor de corrente.
4. A automatização da bomba principal será apenas para ligá-la automaticamente, através de pressostatos instalados conforme as normas técnicas do corpo de bombeiros. No caso de queda de pressão da rede, a bomba de incêndio entrará em operação automaticamente para restabelecer a pressão de trabalho por meio de um pressostato instalado na linha principal de recalque.



5. Após a partida do motor, seu desligamento será somente manual no seu próprio painel de comando.

A instalação do alarme de incêndio (quadro de alarmes, acionadores manuais, sinalizador sonoro, etc.) deverá ser feita conforme o Projeto de Prevenção Contra Incêndio (PPCI) e de acordo com a norma brasileira NBR 17240:2010 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos.

Os locais de instalação da bomba de incêndio e do quadro de acionamento da bomba deverão ser definidos no PPCI. Os componentes de acionamento e proteção da bomba (contatores, disjuntor-motor, botoeiras, relés, etc.) serão instalados no quadro de comando, conforme o projeto elétrico. O(s) pressostato(s) deverão ser instalados e configurados conforme o projeto hidráulico.

Para bombas de até 3 CV, será adotado o comando através de partida direta do motor. Para bombas de potência maior do que 3 CV o acionamento será feito através de partida estrela-triângulo, COM A RESTRIÇÃO DE QUE O PERÍODO DE ACELERAÇÃO DO MOTOR NÃO DEVE EXCEDER A 10s. Determinações adicionais devem ser seguidas conforme especificado na norma brasileira NBR 13714:2000

Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

7.1.34 Objetivo do SPDA

Define as condições de projeto, instalação e manutenção de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas, para proteger as edificações, estruturas, equipamentos e pessoas contra a incidência direta dos raios. As prescrições de um SPDA isoladamente não garantem a salvaguarda de pessoas e equipamentos elétricos ou eletrônicos situados no interior da estrutura protegida da influência de centelhamento, ou ainda interferências geradas pelas descargas atmosféricas ou sinistros causados por transferências de potencial devido a indução eletromagnética.

Um SPDA se aplica a proteção de estruturas comuns, utilizadas para fins comerciais, industriais, agrícolas, administrativas ou residenciais, bem como estruturas especiais, como pontes, ou grandes tanques de armazenagem de cereais ou combustíveis.

As características e a eficácia dos aterramentos devem satisfazer as prescrições de segurança pessoal e funcional da instalação. Para tanto, o correto dimensionamento do SPDA deve ser baseado na NBR 5419, onde estão descritos os critérios utilizados para definição do tipo de proteção adotado, a quantidade de para-raios, descidas e demais necessidades para elaboração do sistema.



Os principais critérios são:

1. Tipo do local quanto a afluência de pessoas;
2. Natureza da sua construção;
3. Altitude e localização da construção;
4. Altura da construção;
5. Frequência de descarga atmosférica do local, informação descrita no mapa isoceraúnico;
6. Valor cultural e/ou patrimonial da construção;
7. Valor de seu conteúdo e seus efeitos indiretos;

O valor da resistência de aterramento não pode ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano.

7.1.35 Elementos do SPDA

Fazem parte de um SPDA:

1. **Captores:** devem ser de cobre, aço inoxidável ou metal monel. A definição de sua altura e quantidades deve ser baseada nos métodos de cálculos apresentados na NBR5419;
2. **Malha ou anel superior:** constituído de cabo nu de cobre, seção mínima de 35mm². Eventualmente poderá ser aceita a instalação de cabos de aço cobreado, de seção mínima de 50mm². Constitui-se a malha um contorno de cabo pelo perfil da estrutura e cabos transversais, se necessário. Recomenda-se o uso de solda exotérmica para estas conexões, porém poderá ser aceita a conexão por elementos de aperto mecânico (Split-bolt, mini-gar, etc.). Esta possibilidade deve ser verificada na planta de projeto. Em hipótese alguma será aceita solda FosCopper como substituto da solda exotérmica.
3. **Condutores de descida:** constituído de cabo nu de cobre, seção mínima de 16mm². Porém, deve ser seguido o projeto caso seja especificado cabo de cobre nu de 35mm². Eventualmente poderá ser aceita a instalação de cabos de aço cobreado, de seção mínima de 50mm². A quantidade de descidas deve ser baseada nos métodos de cálculos apresentados na NBR 5419. As descidas devem ser interligadas por anéis, sendo o primeiro situado no perfil superior da estrutura (comentado no item anterior) e o segundo situado no solo. Quando os condutores de descida são aparentes, estes devem ser protegidos contra danos mecânicos até, no mínimo, 2,5 m acima do nível do solo. Esta proteção deve ser por eletroduto de PVC rígido ou metálico;
4. **Elementos de fixação:** utiliza-se preferencialmente estrutura triangular com isolador reforçado.



5. **Malha de Aterramento ou anel inferior:** constituído de cabo nu de cobre, seção mínima de 50 mm². Constitui-se a malha um contorno de cabo com distância mínima de 1 m do perfil da estrutura e a uma profundidade mínima de 0,6 m do nível do solo. Recomenda-se fortemente o uso de solda exotérmica para as conexões desta malha, sem a substituição por conectores de aperto. Em hipótese alguma será aceita solda FosCopper como substituto da solda exotérmica.
6. **Hastes ou eletrodos de aterramento:** devem ser de cobre, de dupla camada, Ø5/8", com 2,40 m de comprimento, enterrado total e verticalmente. Quando for necessário utilizar mais de uma, a distância mínima entre elas deve ser de, no mínimo, 3 m. As mesmas devem ser interligadas por meio de condutores de cobre nu, com seção mínima igual ao condutor de aterramento de maior bitola;
7. **Caixas de inspeção:** deve ser constituído de PVC, Ø300 mm, com tampa de ferro e haste de aterramento;
8. **Barramento de Equalização:** O BEP (ou Barramento de Equipotencialização Principal) é uma barra que está instalada no prédio e está ligada à malha de aterramento, conforme demonstrado em projeto. Nesta barra deverão estar ligadas todas as carcaças das máquinas, tubulações metálicas, os "terras" dos dispositivos de proteção, as partes metálicas sem energia elétrica dos quadros elétricos de todos os "terras" dos sistemas elétricos do prédio.



7.1.36 Emendas e conexões

1. Não são admitidas emendas nos condutores de descida.
2. Quando da necessidade de solda, deve-se sempre utilizar a solda tipo exotérmica, conforme detalhado em projeto. Em hipótese alguma será aceita solda FosCopper como substituto da solda exotérmica.



Subsistema de aterramento

As características e a eficácia dos aterramentos devem satisfazer as prescrições de segurança pessoal e funcional da instalação.

O valor da resistência de aterramento não pode ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano.

ADVERTÊNCIA: nas conexões de Equipotencialização deverá ser provida uma plaqueta com seguinte inscrição:

“CONEXÃO DE SEGURANÇA – NÃO REMOVA”

Alimentadores

7.1.37 Entrada de Serviços

Compreende o trecho de alimentação elétrica vinda a partir da concessionária de energia até subestação de transformação ou cabina de transformação elétrica. Os principais elementos que fazem parte deste trecho são:

1. Cabo de cobre de seção 35 mm², com isolamento de 12/20 kV;
2. Isoladores pino, classe 15 kV;
3. Pinos para isoladores;
4. Cruzetas de concreto com 2 m de comprimento;
5. Mão francesa, dimensões ver projeto;
6. Chave fusível indicadores, classe 15 kV, com elo fusível de 8 kA;
7. Para-raios, tipo polimérico, classe 15 kV;
8. Haste de aterramento, tipo copperweld (254 micron), Ø5/8" x 2,40 m , modelo referência 5814;
9. Mufla terminal unipolar, termocontrátil 15 kV;
10. Caixas de passagem em alvenaria 80x80x80 cm, com tampa de ferro fundido e dispositivo para lacre e manuseio;
11. Serviço de escavação manual ou mecânico, com profundidade de 500 mm para passagem de cabos de cobre 50 mm² em anel;
12. Acessórios como: eletrodutos, placas de sinalização, etc.

7.1.38 Da Subestação

A entrada de energia da unidade consumidora deverá seguir rigorosamente o projeto elaborado aprovado pela concessionária de energia elétrica. Após a execução da entrada de serviço, a CONTRATADA deverá obter a vistoria e aprovação da mesma junto à concessionária de energia elétrica.



Todos os materiais, equipamentos e acessórios a serem empregados na construção da subestação, devem ser observados, pela CONSTRUTORA, no Memorial Descritivo da Subestação e nas Planilhas Orçamentárias.

A subestação (ou entrada de serviço) deverá ser entregue pela CONTRATADA em plenas condições de funcionamento e aprovada pela concessionária de energia elétrica.

A UTFPR não se responsabilizará pela reprovação da entrada de serviço pela concessionária, uma vez que a execução é responsabilidade da CONSTRUTORA e a mesma ficará responsável pelos ajustes necessários (solicitados pela concessionária) para aprovação da subestação, sem qualquer ônus à UTFPR.

Exceções e casos restritos deverão ser informados ao Departamento de Projetos e Obras (DEPRO) que poderá, ou não, impugnar a solicitação. Para maior detalhamento considerar o memorial descritivo e caderno de encargos referentes a implantação da subestação.

Os principais elementos que fazem parte da subestação:

1. Transformador de Potência, a óleo, classe 15kV, uso interno, relação de transformação 13,8kV para 220/127V, com potência de acordo com os dados de projeto;
2. Conjunto tripolar de bucha de passagem, uso interno, classe 15 kV – 400A;
3. Mufla terminal, classe 15kV, 35mm², em porcelana vidrada, uso interno/externo;
4. Disjuntor tripolar, volume reduzido a óleo, classe 15kV, 350MVA(mínimo), 630A;
5. Relé secundário de sobre corrente regulável 20-200A, com relé de falta à terra;
6. Barramento em tubo de cobre eletrolítico, diâmetro 3/8”;
7. Haste de aterramento, tipo Copperweld (254 microns), Ø5/8” x 2,40m , modelo referência 5814;
8. Caixa para medição conjugada REP/EM;
9. Caixa para comando do disjuntor;
10. Caixa para comando auxiliar;
11. Cabo de controle;
12. Transformador de corrente para proteção, classe 15KV – relação 40:5;
13. Para-raios tipo Válvula classe 15KV – 60Hz;
14. Cabos de cobre (ver especificações de projeto);
15. Caixas de passagem (ver especificações de projeto);
16. Conectores (verificar especificações/necessidades de projeto);



17. Terminas (verificar especificações/necessidade de projeto);
18. Prever caixa de contenção para óleo no projeto civil;
19. Placas de Alerta (ver especificações de projeto);
20. Eletroduto (ver especificações/necessidades de projeto);
21. Serviço de escavação manual ou mecânico, com profundidade de 500mm para passagem de cabos de cobre 50mm² em anel;
22. Envelopamento de eletroduto Kanaflex;
23. Fornecimento e instalação de Conjunto Cabina/Cubículo para medição/proteção/transformação, grau de proteção IP44, com módulos para acondicionamento de seccionadora, disjuntor, um transformador, tampas superiores fixas e frontais móveis, duas seccionadoras tripolares e anteparos de proteção em telas de aço INOX, FG, dimensões e particularidades conforme detalhamento em projeto anexo.

7.1.39 Circuitos Alimentadores e Distribuição

Circuitos alimentadores deverão ser constituídos de condutores unipolares, de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seções especificadas em projeto, isolamento 0,6/1kV, isolamento e enchimento em EPR, flexível, sem chumbo antichama, na cor preta e identificado nas cores: preta, vermelha e branca para as fases, verde para o terra (proteção) e azul para o neutro. Esta forma de identificação poderá ser feita através de fita adesiva.

Circuitos de distribuição, a partir dos quadros elétricos deverão ser constituídos por cabos unipolares de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, seção especificada em projeto, não propagantes de chamas e baixa emissão de monóxido de carbono e nenhuma emissão de gás halogênico, com isolamento termoplástico polioleofínico não halogenado 750V–70°C (para instalações internas) obedecendo ao seguintes código de cores: VERMELHO, PRETO e BRANCO para as fases; AZUL para neutro; VERDE para terra; AMARELO para retorno. Todos os produtos deverão ter certificação compulsória do INMETRO.



Cabeamento Estruturado

7.1.40 Conceito

Um sistema de Cabeamento Estruturado baseia-se na disposição de uma rede de cabos, com integração de serviços de dados e de voz, que facilmente pode ser redirecionado por diferentes caminhos dentro de uma mesma estrutura de cabeamento, provendo um caminho de transmissão de dados entre pontos da rede distintamente. Um sistema de Cabeamento Estruturado, de acordo com a ANSI/TIA 568A é formado a partir de seis subsistemas conforme figura abaixo e descritos a seguir:



Fig : 1-Entrada de serviço; 2-Sala de equipamentos; 3-Cabeamento backbone; 4-Armário de telecomunicações; 5-Cabeamento Horizontal;6-Área de Trabalho.

1. **Entrada de Serviços:** as instalações para entrada de serviços fornecem o ponto no qual é feita a interface entre o cabeamento externo e o cabeamento interno. Nesta infra estrutura consiste de cabos, equipamentos de conexão, dispositivos de proteção, equipamentos de transição e outros equipamentos de necessários para conectar as instalações externas ao sistema de cabos local. A norma EIA/TIA 569 define a interface entre o cabeamento externo e o interno do prédio;



2. **Sala de Equipamentos:** consiste num local propício para locação dos equipamentos de telecomunicações, de conexão e instalações de aterramento e de proteção. Na sala de equipamentos pode conter a conexão cruzada principal ou secundária, conforme a hierarquia do sistema de Cabeamento backbone. A Sala de Equipamentos é considerada distinta do armário de telecomunicações devido à natureza ou complexidade dos equipamentos que as mesmas contêm. Qualquer uma, ou todas as funções de um Armário de Telecomunicações podem ser atendidas por uma Sala de Equipamentos;
3. **Subsistema de cabeamento Backbone:** ou também conhecido como cabeamento vertical, consiste nos meios de transmissão (cabos e fios), conectores de cruzamento (cross-conect) principal e intermediários, terminais mecânicos, utilizados para interligar os Armários de Telecomunicações, Sala de Equipamentos e instalações de entrada;
4. **Armário de Telecomunicações:** nele são alojados os elementos de cabeamento, como os terminais mecânicos, conectores de cruzamento (cross-conect), terminais para sistema de cabeamentos horizontais e verticais (patch panel);
5. **Cabeamento Horizontal:** compreende os cabos que vão das Tomadas de Telecomunicações da Área de Trabalho até o Armário de Telecomunicações. O sistema de cabeamento horizontal possui os seguintes elementos: Cabeamento horizontal, tomada de telecomunicações, terminais do cabo e conexões cruzadas (cross-connections);
6. **Área de Trabalho:** compreende o trecho entre a Tomada de Telecomunicações e a Estação de Trabalho. Esta instalação deve ser simples, baratos e principalmente, permitam a flexibilidade de deslocamento, sem comprometer a conexão física e a funcionalidade do sistema. Os componentes da área de trabalho são: equipamentos de estação (computadores, terminais de dados, telefones, etc.), cabos de ligação (cordões modulares, cabos de adaptação, jumper's de fibra, etc.) e adaptadores.

7.1.41 Categorias e Classes de Desempenho

O cabeamento por par trançado (Twisted Pair) é um tipo de cabo no qual dois fios são trançados um ao redor do outro para cancelar as interferências eletromagnéticas de fontes externas e interferências mútuas, conhecida como linha cruzada, ou em inglês, crosstalk, entre cabos vizinhos. A taxa de giro, normalmente definida em termos de giros por metro, é a parte da especificação de certo tipo de cabo. Quanto maior o número de giros, maior é o cancelamento do ruído. Este sistema foi produzido originalmente para transmissão via telefônica analógica quando se utilizou o sistema de transmissão por par trançado



Nos anos 90 eram muito comuns redes de computadores utilizarem cabos coaxiais de 50 ohms, devida a facilidade de instalação. Porém, com o avanço da rede de computadores, também houve um aumento na taxa de transferências de informações e o cabo coaxial não mais atendia a capacidade de transmissão, sendo substituídos pelos pares trançados. As principais vantagens do uso do par trançado são a maior taxa de transferência de informações, baixo custo do cabo e baixo custo de manutenção.

As taxas de transferências utilizadas nas redes por par trançado são:

1. 10 Mbps (Ethernet);
2. 100 Mbps (Fast Ethernet);
3. 1000 Mbps (Gigabit Ethernet).

A qualidade da transmissão depende basicamente da qualidade dos condutores utilizados, bitola dos cabos e de técnicas utilizadas para transmissão de dados através da linha e da proteção dos componentes da linha para evitar a indução dos condutores. Esta indução ocorre devido a interferências elétricas externas ocasionadas por centelhamentos, harmônicas, osciladores, motores ou geradores elétricos, mau contato ou contato acidental com outras linhas de transmissão que não estejam isolados corretamente ou até mesmo tempestades elétricas ou proximidades com linhas de alta tensão.

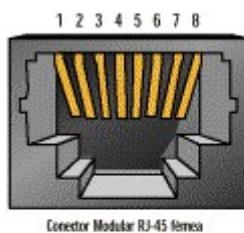
7.1.42 Conector RJ45

O padrão Registered Jack (RJ) especifica o RJ45 como um conector físico. Quando se utiliza o cabo de par trançado geralmente se utiliza o conector RJ45 nas pontas dos cabos e nas placas de comunicação. Nas placas de comunicação e tomadas os conectores são do tipo “fêmea”, enquanto que nas extremidades dos cabos ou patch cords, são do tipo “macho”.

Visando padronizar o cabeamento, a norma prevê duas possibilidades de conexão para disposição dos fios dos cabos nos conectores RJ45. Estes padrões são denominados 568A e 568B, podem ser utilizados indistintamente. Observando apenas que ao optar-se por uma configuração, esta deve ser utilizada em toda a instalação do cabeamento estruturado.



PINAGEM 568A		PINAGEM 568B	
1	Branco/Verde	1	Branco/Laranja
2	Verde	2	Laranja
3	Branco/Laranja	3	Branco/Verde
4	Azul	4	Azul
5	Branco/Azul	5	Branco/Azul
6	Laranja	6	Verde
7	Branco/Marrom	7	Branco/Marrom
8	Marrom	8	Marrom



Pinagem/polarização dos conectores RJ-45



7.1.43 Conectores Óticos

Os conectores mais utilizados para rede ótica são do tipo SMA, ST, MIC e SC. Os conectores do tipo ST são os mais utilizados em redes Ethernet de 10Mbits e os SC em redes Ethernet de 100Mbits e o MIC em redes FDDI



Exemplo Ilustrativo de Conector Ótico Multimodo

7.1.44 Conectores Coaxiais

São utilizados conectores tipo BNC (ou British Naval Connector, ou Bayonet Neil Concelman, ou Bayonet Nut Connector) para os cabos coaxiais (cabos que contêm dois condutores, um condutor central – fio grosso de cobre – e outro em forma de malha de fios de cobre envolvendo-o, sendo o condutor central isolado da malha por uma camada de plástico) utilizando em aplicações de rede de computadores, no transporte de sinais de aparelhos de medição de altas frequências e no transporte de sinais de vídeo (imagem) em aplicações profissionais.



Exemplo Ilustrativo de Conector Macho P/F Fêmea Curto



7.1.45 Tipo de Cabo – Par Trançado

Existem três tipos de cabo trançado:

1. **Unshielded Twisted Pair – UTP** – ou Par Trançado sem Blindagem: é o mais utilizado atualmente, tanto em redes domésticas quanto em grandes redes industriais, devido ao fácil manuseio, instalação, permitindo taxas de transmissão de até 100 Mbps, com utilização de cabo CAT5. É o mais barato para distâncias de até 100 m. Para distâncias maiores empregam-se cabos de fibra ótica. O cabo UTP utilizado quatro pares de fios entrelaçados e revestidos por uma capa de PVC. A falta de blindagem não recomenda a utilização deste tipo de cabo próximo a equipamentos e de um sistema elétrico de potência que geram campos magnéticos, e também não é recomendado para ambientes muito úmidos;
2. **Shield Twisted Pair – STP** – ou Par Trançado Blindado (cabo com blindagem): Um cabo STP é semelhante ao UTP, e este possui uma blindagem feita com uma malha metálica, e por isto é recomendado para ambientes com interferências magnéticas acentuadas. Devido a sua blindagem possui um custo mais elevado.
3. **Screened Twisted Pair – ScTP** – também referenciado como FTP (Foil Twisted Pair), os cabos são recobertos pelo mesmo composto da UTP, categoria 5 Plenum, para este tipo de cabo, no entanto, uma película de metal é enrolado sobre cada par trançado, melhorando a resposta ao EMI, embora exija maiores cuidados quanto ao aterramento para garantir a eficácia diante das interferências magnéticas;

Os cabos UTP foram padronizados pelas normas EIA/TIA 568B e são divididas em 8 categorias, levando-se em conta o nível de segurança e a bitola do fio, onde os números maiores indicam fios com diâmetros menores. Segue descrição abaixo:

1. **Categoria 1 (CAT1)**: consiste num cabo blindado com dois pares trançados compostos por fios 26 AWG. São utilizados por equipamentos de telecomunicação e rádio. Esta categoria não é recomendada pela ANSI/TIA;
2. **Categoria 2 (CAT2)**: é formado por pares de fios blindados (para voz) e pares de fios não blindados (para dados), chegando a velocidade de 4Mbps. Esta categoria não é recomendada pela ANSI/TIA;
3. **Categoria 3 (CAT3)**: é um cabo não blindado (UTP) utilizado para transmissão de dados de até 10Mbps com capacidade de banda de até 16MHz. Muito utilizado para rede Ethernet, 10BaseT. Ainda pode ser utilizado para VOIP, rede de telefonia e rede de comunicação 10BaseT e 100BaseT4. Esta categoria é recomendada pela ANSI/TIA;



4. **Categoria 4 (CAT4):** é um par de cabo trançado, não blindado (TUP), que pode ser utilizado para transmitir dados com frequência de até 20MHz e dados a 20Mbps. Esta categoria não é recomendada pela ANSI/TIA e foi substituída pelos cabos de categoria 5 e 5e;
5. **Categoria 5 (CAT5):** utilizado em redes Fast Ethernet, com frequências de até 100MHz, com taxa de 100Mbps. Esta categoria não é recomendada pela ANSI/TIA;
6. **Categoria 5e (CAT5e):** pode ser utilizado para frequências de até 125MHz em redes de 1000BaseT gigabit ethernet. Foi criada atendendo a nova revisão da norma EIA/TIA 568B;
7. **Categoria 6 (CAT6):** definido pela norma ANSI EIA/TIA 568B, possui bitola 24 AWG e banda passante de até 250MHz e pode ser utilizado em rede gigabit ethernet a velocidade de até 1.000 Mbps;
8. **Categoria 7 (CAT7):** permite a criação de rede 10 gigabits ethernet de 100 metros, utilizando fio de cobre.

7.1.46 Tipo de Cabo – Cabo Ótico

Um enlace ótico deve fundamentalmente oferecer baixas perdas entre um transmissor e receptor de sinais, e a possibilidade de transmitir sinais analógicos e digitais.

Neste sistema de comunicação, na fase de transmissão um sinal elétrico é convertido em sinal ótico através de um conversor E/O (elétrico/ótico). Esta conversão é fundamental, uma vez que o sinal elétrico gerado originalmente é resultante de uma modulação PCM (Pulse Code Modulation, ou Modulação por Código de Pulso, ou PAM (Pulse Amplitude Modulation, ou Modulação por Amplitude de Pulso) comumente utilizado em sistemas ethernet. Convertido em sinal ótico, sua forma de onda equivalente é modificada em relação ao sinal de entrada, devido a distorções e ruídos introduzidos pelo transmissor ótico, (LED ou Laser). Neste momento, a potência do sinal é preservada.

Na fase de recepção, o sinal ótico recebido é convertido em sinal elétrico através de conversor O/E (Ótico/Elétrico), recuperando a forma original e o sinal de clock.

7.1.47 Tipo de Cabo – Cabo CCI (Cabo de Conexão Interna)

Os cabos telefônicos tipo CCI são constituídos por condutores de cobre estanhados, isolados com material polimérico, com características de retardamento de chama. O conjunto de pares que formam o núcleo é envolvido por uma ou mais camadas de material não higroscópico.



Em seguida, o núcleo recebe uma blindagem de poliéster aluminizada. Entre a fita de material não higroscópico e a blindagem, um ou dois fios de cobre estanhados são aplicados longitudinalmente, garantindo uma perfeita blindagem. Uma capa de proteção de cloreto de polivinila (PVC) com retardamento de chama é aplicada a esta blindagem. A aplicação deste tipo de cabo:

1. Instalações internas;
2. Centrais telefônicas, prédios comerciais e industriais;
3. Os cabos internos de pares metálicos CM são indicados para aplicação vertical, em tubulações de muita ocupação, em locais sem fluxo de ar forçado, em instalações em um mesmo ambiente ou locais com condições de propagação de fogo.



Cabos Telefônicos Internos

CCI

Construção do cabo *Cable construction* Construcción del cable

1. Condutor de cobre estanhado
Tinned copper conductor
Conductor de cobre estañado
2. Isolamento em PVC
PVC insulation
Aislación en PVC
3. Enfaixamento não higroscópico
Non-hygroscopic wrapping
Fajadura no higroscópica
4. Capa de PVC
PVC external sheath
Cubierta de PVC



APLICAÇÃO

São indicados para uso interno em edifícios comerciais, industriais e outros.

CONSTRUÇÃO

São constituídos por condutores de cobre estanhado isolados em PVC, núcleo enfaixado com material não higroscópico e capa externa de PVC na cor cinza.

NORMAS APLICÁVEIS

SPT - 235-310-701 (TELEBRÁS)

7.1.48 Patch panel's

Um patch panel, também conhecido como patch bay ou jackfield, é um painel utilizado para cabeamento estruturado, de uso interno, para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross connect), no qual se permite a montagem de conectores e/ou adaptadores para UTP, fibra ótica, cabos coaxiais e aplicações de multimídia (áudio e vídeo).



Um patch panel é um painel que contém várias ligações por cabos, sendo que na sua parte posterior possui cablagem ou outro cabeamento conectivo que se estende até aos componentes da área de trabalho.

Já a sua parte frontal permite o acesso para conectar diferentes equipamentos através de cabos curtos ou patch cords. Ou seja, tem a função de fazer a conexão entre o cabeamento que sai do rack e as tomadas de telecomunicações e a conexão do rack com a entrada principal da estrutura.

Os patch panel's são dimensionados pelo número de portas, geralmente, 24, 48 ou 96 portas RJ45. A quantidade de patch panel's num rack, assim como o número de portas, depende basicamente do número de pontos de rede. Os patch panel's podem ainda ser modulares, onde podemos instalar conectores extras como conectores RJ45, BNC e conectores de fibra ótica. Os componentes de cabeamento estruturado para montagem em rack devem seguir a largura de 19 e altura variando em U's (1U = 44 mm).

O conceito construtivo do patch panel facilita a sua montagem sobre rack's, cujo arranjo é determinado pelo número de circuitos existentes numa instalação. Desta forma, os patch panel's oferecem técnicas de montagem rápidas e ágeis para montagem dos cabos, interconexões e centralização da infraestrutura de telecomunicações.

Quando se utiliza o conceito de centralização através do patch panel tem-se a seguintes características:

1. Facilidade no mapeamento da distribuição dos pontos lógicos;
2. Facilidade no remanejamento dos pontos lógicos;
3. Promove um método de identificação de cada ponto;
4. Fornece armazenamento de fibras não conectadas;
5. Facilita a adição de cabos no backbone e horizontal;
6. Facilita a interconexão de cabos e pontos;
7. Facilita o acesso para pontos de teste;
8. Fornece uma proteção adequada para os adaptadores, conectores e cabos.



Para as obras da UTFPR, sugere-se a utilização dos patch panel's com 24 portas, devido a:

1. Facilidade de remanejamento;
2. Facilidade de identificação e localização dos pontos lógicos;
3. Facilidade de acesso aos pontos lógicos;
4. Senso de organização da estrutura e cabeamento mais adequado;
5. Facilidade de adição ou remoção dos cabos do backbone e do patch panel's;

7.1.49 Patch cords

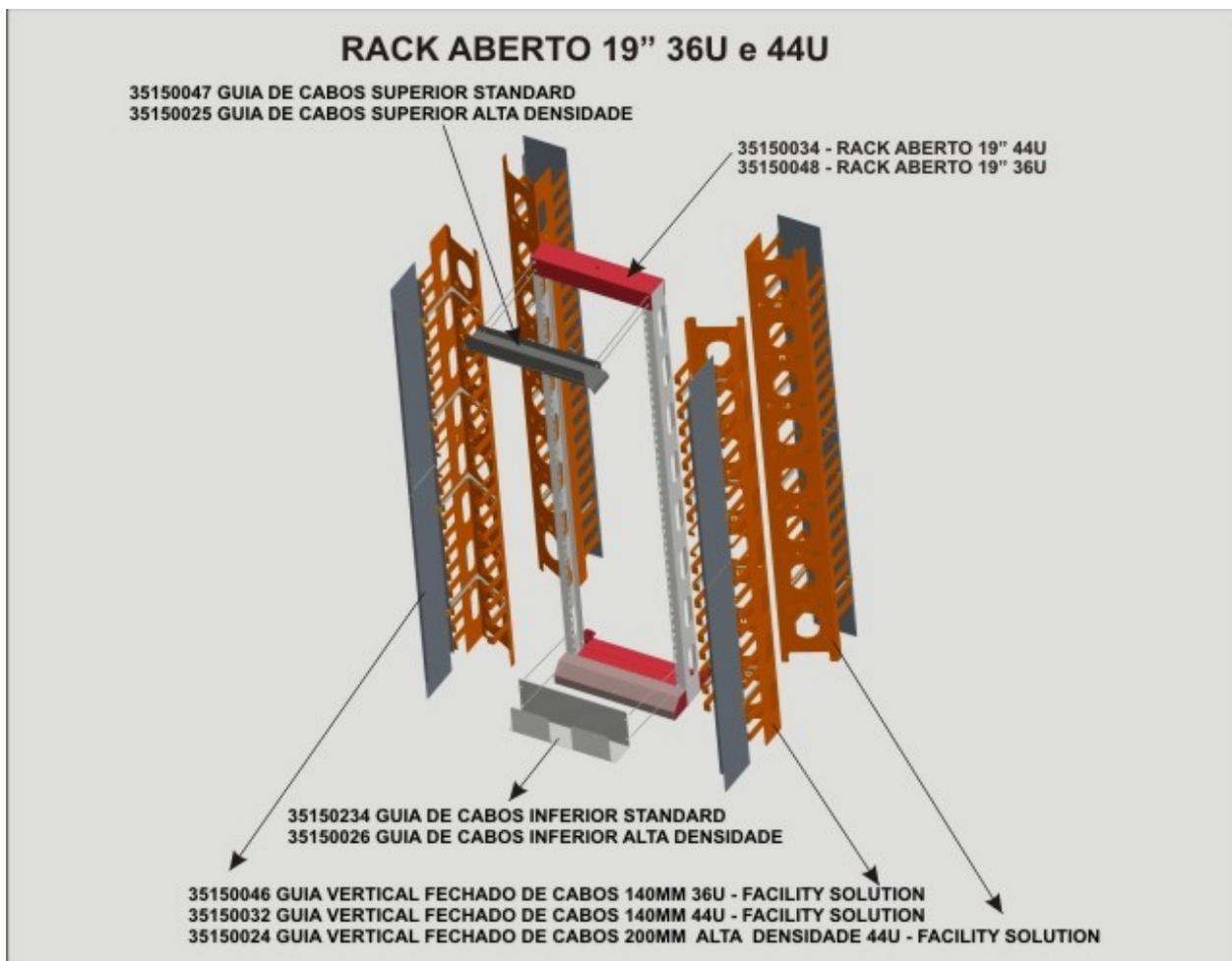
Patch cords ou patch cables são cabos elétricos ou óticos, com conectores específicos (que depende da sua aplicação) em ambas as pontas, utilizados para conectar dispositivos (pontos telefônicos, computadores, impressoras de rede, etc.) ao cabeamento estruturado e das diversas interconexões. Existem muitos tipos de patch cords, geralmente são muitos curtos, com funções específicas variadas e formas construtivas diferenciadas como se segue:

1. Condutor simples, com uso de conectores tipo “banana”;
2. Cabos coaxiais, utilizando conectores BNC;
3. Cabos de par trançado, com cabos CAT 5, CAT5e ou CAT6, utilizando conectores RJ45 baseados na norma ANSI EIA/TIA 568;
4. Cabos óticos.

7.1.50 Rack's

Em sistemas de cabeamento estruturado, de uso interno, fixado no piso, vertical ou primário, em sala ou armários de distribuição principal, ou para cabeamento horizontal ou secundário, em sala de Telecom (cross connect), tem a função de suporte e fixação de equipamentos e/ou acessórios pertinentes ao cabeamento estruturado.

O rack é uma estrutura aberta, padrão 19 de largura, com 36U ou 44U de altura útil, composto por colunas, travessas superiores e bases inferiores para ser piso. Esta estrutura permite a montagem do guia de cabos vertical, permite a montagem de guia vertical de cabos fechado, a entrada de cabos pode ser feita pelo topo ou pela base do rack, os perfis “U” possuem furação lateral para passagem de cabos, a base permite a montagem de capas de proteção, pré-furadas para acomodação de tomadas elétricas 2P + T para conexão de equipamentos, estrutura modular e desmontável, rígida e reforçada, acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos, protegido contra riscos e contra corrosão.



7.1.51 Cores para Cabos Trançados

As cores dos fios são:

1. Laranja e Branco;
2. Laranja;
3. Verde e Branco;
4. Azul;
5. Azul e Branco;
6. Verde;
7. Castanho (ou Marrom) e Branco;
8. Castanho (ou Marrom);



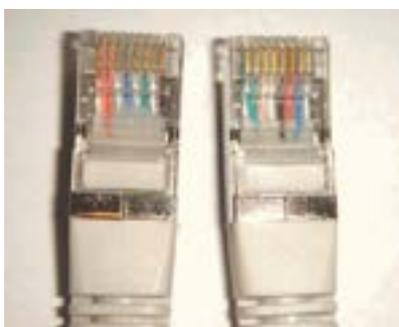
É importante que a sequência de cores seja respeitada ao se montar um cabo. Caso contrário, pode haver perda parcial ou total de pacotes, principalmente em cabos de mais de 3 metros. A norma EIA/TIA 568B prevê duas montagens para os cabos denominadas T568A e T568B (ver item subsequente).

Um cabo cujas duas pontas utilizam a mesma montagem é denominado Cabo Direto, e serve para ligar estações e roteadores a switches ou hubs. Um cabo em que cada ponta é utilizada uma das montagens é denominado Crossover, e serve para ligar equipamentos do mesmo tipo entre si.

Estes cabos possuem limitações em seus comprimentos físicos. Quando o cabo é utilizado para transmissão de dados em Ethernet, Fast Ethernet ou Gigabit Ethernet, o limite para o enlace (distância entre os equipamentos nas duas pontas do cabo) é de no máximo de 100 m. Caso seja necessário interligar equipamentos em distâncias maiores, é preciso utilizar repetidores, ou instalar uma ponte de rede, ou switch no meio do caminho, de forma que cada enlace tenha no máximo 100 m.

A norma EIA/TIA 568B prevê ainda que os cabos UTP sejam divididos em cabos sólidos e flexíveis. O cabo sólido deve ser utilizado em instalações estáticas, ou seja, onde não haja movimentação do cabo. Por outro lado, o cabo flexível é recomendado para as pontas das instalações e onde haja movimentação constante do cabo. Como as características de ambos cabos são diferentes, recomenda-se o comprimento máximo de 10 m para utilização do cabo flexível num enlace. Caso seja necessário utilizar o cabo flexível em distâncias maiores o tamanho do enlace deve ser diminuído proporcionalmente para evitar perdas de sinal (p.ex., com 20 m de cabo flexível, o tamanho máximo do enlace desce para 90 m).

7.1.52 Ligação Crossover



Ligação crossover



Um cabo crossover é um cabo de rede par trançado que permite a ligação de dois computadores pelas respectivas placas de rede, sem a necessidade de um concentrador ou ligação de modems.

A alteração dos padrões de pinagens dos conectores RJ45 dos cabos torna possível a configuração de cabo crossover. A ligação é feita com um cabo de par trançado, onde se tem em uma ponta o padrão T568A, e em outra, o padrão T568B (utilizado também com modems **ADSL**). O padrão de pinagem, da esquerda para direita sobre um conector RJ45 é como se segue:

Padrão T568B:

- Branca laranja (Recepção);
- Laranja (Recepção);
- Branco Verde (Transmissão);
- Azul;
- Branco Azul;
- Verde (Transmissão);
- Branco Marrom;
- Marrom.

Padrão T568A:

- Branco Verde (Transmissão);
- Verde (Transmissão);
- Branca Laranja (Recepção);
- Azul;
- Branco Azul;
- Laranja (Recepção);
- Branco Marrom;
- Marrom

As duas montagens são equivalentes em termos de desempenhos, cabendo ao montador escolher uma delas como padrão para a sua instalação. É IMPRESCENDÍVEL e OBRIGATÓRIO que todos os cabos de uma instalação sigam o mesmo padrão de montagem.

7.1.53 Certificação de Campo

Ao final da instalação da infraestrutura e do cabeamento, realizam-se os testes de certificação dos calçamentos primários e secundários.



Os testes de certificação dos cabeamentos de par trançado e/ou óticos serão realizados por empresas contratadas e especializadas, com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO receberá da empresa contratada os relatórios de certificação dos cabos e fará conferências dos resultados obtidos. Por amostragem, recomenda-se que a FISCALIZAÇÃO, junto com a empresa contratada, refaça o teste de certificação.

Os testes de certificação permitem avaliar o grau de qualidade das instalações e do cabeamento implantando. Os seguintes parâmetros formam um conjunto mínimo de testes a serem executados um instrumento analisador de rede:

1. **Mapa de Fiação** – deve ser utilizada a polaridade A de norma EIA/TIA 568. Não deve haver indicação de pares reversos, pares cruzados, pares separados (split pairs), pares transpostos, curtos circuitos, circuitos abertos e fios errados;
2. **Comprimento** – o comprimento de cada par do cabo UTP deve ser inferior a 90 m. Não deve haver indicação de falhas no cabo, como curto-circuitos, circuitos abertos, ou mudanças nos valores de impedâncias do cabo. Os comprimentos do cordão de linha, do cordão de conexão e do cabeamento secundário, somados, não devem exceder 100 m;
3. **Atenuação** – a atenuação de qualquer cabo, para até 100 MHz, é definida como sendo a diferença entre a potência de entrada no cabo e a potência de saída, isto é, define a perda de sinal no interior do cabo. A atenuação é medida em decibéis (dB) e quanto menor for o seu valor, melhor será performance do cabo;
4. **Next loss entre dois pares** – para quaisquer cabos de até 100 MHz, nos dois sentidos, é o parâmetro que mede o nível de interferência entre os pares de condutores de um mesmo cabo UTP, causada pelo acoplamento indutivo e capacitivo entre os pares. O analisador de rede local mede a paradiáfonia (*crosstalk*) aplicando um sinal de teste num par de fios e medindo a amplitude da interferência no par adjacente. O *crosstalk*, quando é computado como a relação em amplitude entre o sinal de teste e sinal *crosstalk*, quando medidos na mesma extremidade do cabo. A diferença em decibéis (dB) entre dois sinais é chamada NEXT (Near End Xtalk). Valores altos de NEXT correspondem a baixo *crosstalk* e alto desempenho de cabo. O teste de NEXT é o teste mais usado para detectar a presença de pares separados em cabos UTP;



5. **ACR entre dois pares** – a Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR), tem relação direta com a taxa de bits errados da rede, afetando, portanto, a taxa de transmissões. A ACR é calculada subtraindo-se, em cada frequência, em dB, o valor da atenuação do valor NEXT. Quanto mais perto de zero dB ficar o resultado, menor a chance de que a rede funcione a contento. A ACR é o mesmo que a relação sinal ruído (SNR – Signal to Noise Ratio), se o ruído for considerado desprezível;
6. **Impedância** – a impedância característica do cabo horizontal de até 100 MHz é definida como sendo a soma de todas as resistências, indutâncias e capacitâncias inerentes.

Os limites dos testes variam de acordo com a frequência, com o comprimento e a temperatura ambiente. A norma EIA/TIA 568A e o boletim técnico TSB-67 devem ser consultados para verificar os limites aplicáveis.

7. **Return Loss (RL)** – (ou perda de retorno) é a medida da taxa de potência refletida no sistema, que simplesmente pode ser definida como a quantidade de sinal que retorna devido ao descasamento de impedância da carga acoplada no final do cabo. Alguns fatores estão associados sobre o sinal de retorno que podem acarretar em variações de valores esperados, como variação das características da fonte geradora; o cabeamento do par trançado não possui impedância uniforme ao longo de sua estrutura; falhas mais comuns como falhas de trancamento, manipulação indevida do cabo, distância entre conectores, dimensionamento do enlace, variações do patch Cord, variações no diâmetro dos condutores, variação no dielétrico do cabo, variação de espessura; os conectores utilizados possuem variações de impedância, havendo em cada ponto um descasamento de impedâncias. Então fatores construtivos, práticas de instalações, fatores ambientais, má utilização da infraestrutura fatores interferem na impedância do cabo.

Os equipamentos testes de campo deverão ter a última versão de firmware e software aplicados e dedicados. Na entrega de relatório de teste de certificação, deverão conter uma cópia da certificação de calibração do equipamento de teste, principalmente, e de seus acessórios, emitidos por um órgão competente e válido para 12 (doze) meses posteriores a data de realização dos testes de campo.



7.1.54 Aterramento para Cabeamento Estruturado

O aterramento é um ponto de referência para todo sinal elétrico, projetado de tal forma a escoar o ruído da linha de energia para um fio ou cabo de aterramento. Em alguns casos, por exemplo, um ruído causado por um monitor de vídeo, poderá criar erros em um computador, fato que se agrava com a falta de aterramento.

Nas instalações de redes locais, deve-se prever um sistema de aterramento de acordo com as necessidades dos equipamentos instalados de acordo com o fabricante.

7.1.55 Práticas de Instalação – Cabeamento Estruturado

Os cabos e componentes da estrutura de cabeamento devem ser instalados de tal forma que permitam uma fácil inspeção visual e fácil acesso as instalações.

Este conceito se deve:

1. Facilitar a visualização de cabos danificados;
2. Verificar curvaturas excessivas dos cabos na instalação;
3. Verificar estrangulamento de cabos devido a amarras, fixações ou em decorrência de danos na infraestrutura;

Deve-se tomar um devido cuidado quanto stress causado na utilização de abraçadeiras de plástico para organização e fixação dos cabos. Quando da utilização das abraçadeiras os cabos deverão deslizar no seu interior.

O raio mínimo de curvatura dos cabos de par trançado varia de acordo com as condições durante e após a sua instalação, dependendo da tensão de tração aplicada. Em condição de repouso, o raio mínimo de curvatura de um cabo de par trançado sem blindagem (UTP) deve ser de 4 vezes o seu diâmetro externo. Já para os cabos multipares, a raio de curvatura deve ser de 10 vezes o seu diâmetro externo.



A tabela a seguir apresenta um quadro resumo dos raios de curvatura para os cabos balanceados:

Tipo de Cabo	Raio Mínimo de Curvatura	Subsistema de Cabeamento	Condição Mecânica
UTP, 4 pares	4 Vezes diâmetro externo	Horizontal e Backbone	Em Repouso
F/UTP e ScTP, 4 pares	8 Vezes diâmetro externo	Horizontal e Backbone	Em Repouso
UTP multipares	10 Vezes diâmetro externo	Backbone	Em Repouso
UTP, patch cord	6 mm	Área de trabalho e espaços de telecomunicações	Em Repouso
F/UTP e ScTP, patch cords	50 mm	Área de trabalho e espaços de telecomunicações	Em Repouso

Quadro descrição curvaturas mínima para cabos par trançado

Tipo de Cabo	Raio Mínimo de Curvatura	Subsistema de Cabeamento	Condição Mecânica
Multímodo, 2 ou 4 fibras	25 mm	Horizontal	Em repouso
Multímodo, 2 ou 4 fibras	50 mm	Horizontal	Sob tensão de 222N
Multímodo ou Monomodo, multipares	10 vezes o diâmetro externo	Backbone	Em repouso
Multímodo ou Monomodo, multipares	15 vezes o diâmetro externo	Backbone	Sob Tensão, verificar especificações do fabricante.
Multímodo ou Monomodo, multipares	10 vezes o diâmetro externo	Backbone	Em repouso
Multímodo ou Monomodo, multipares	20 vezes o diâmetro externo	Backbone	Sob tensão de até 2670 N

Quadro descrição curvaturas mínima para cabos par trançado

A curvatura mínima para os Patch cord's não está definida em normas. Porém, os valores descritos acima são recomendações de fabricantes.



Ex.: Raios de curvatura, amarras e identificação para cabos UTP

A tensão máxima para o tracionamento dos cabos de pares trançados, 24AWG é de 110N, de acordo com a norma ANSI TIA/EIA 568B. A tensão máxima para o cabo multipares deve atender as recomendações de cada fabricante.

Para manter o balanceamento dos cabos de pares trançados, o destrançamento dos fios deve atender os seguintes critérios:

1. O destrançamento não deve ser superior a 75 mm para cabos de Categoria 3 e inferiores (classe A e B, por exemplo);
2. O destrançamento não deve ser superior a 13 mm para cabos de categoria 5e e superiores;

Os cabos devem ser decapados adequadamente terminado nos elementos de conexão, com quantidade de capa necessária e suficiente para a terminação.

Os jumpers utilizados em conexões cruzadas (cross connect) devem ser da mesma categoria de desempenho do cabeamento instalado para evitar falhas ou baixo desempenho do sistema

Para uma boa prática de instalação do cabeamento estruturado o fornecedor deve ser altamente capacitado para tal tarefa e dotado de ferramentas adequadas.

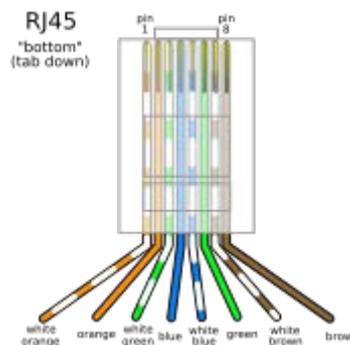


Dentro destas práticas, uma das mais importantes é a preparação dos conectores RJ45, com duas técnicas mais utilizadas, valendo-se do uso de alicates de crimpagem e ferramentas de punch down.

1. Alicates de Crimpagem



Alicate de Crimpar



Cabeamento

Exemplo para processo executivo para conector RJ45 utilizando alicate de crimpagem:

- Corta-se o cabo de conexão no comprimento desejado;
- Em cada ponta, com a lâmina do alicate crimpador, retira-se a capa de isolamento azul com comprimento de 13 mm;
- Prepara-se os 4 pares de fios para serem inseridos no conector RJ45, obedecendo a sequência de cores desejada (T568A ou T568B);
- Após ajustar os fios na posição, cortam-se as pontas dos mesmos com um alicate ou a lâmina do próprio crimpador para que todos fiquem no mesmo alinhamento e sem rebarbas, para que não ofereçam dificuldades na inserção no conector RJ45;
- Segure firmemente as pontas dos fios e os insira cuidadosamente no conector, observando-se que os fios fiquem bem posicionados;
- Examine o cabo, percebendo que as cabeças dos fios entraram totalmente no conector. Caso algum fio ainda não esteja bem alinhado, refaça o ajuste dos fios para realinhar;
- Inserir o conector já com os fios colocados dentro do alicate crimpador e pressionar até o final;
- Após a crimpagem dos dois lados certifique-se do bom funcionamento do cabo;

2. Ferramentas Punch Down

No caso da utilização de ferramentas punch down são ferramentas de impacto, usadas para terminação de um segmento de cabo de pares trançados, nos terminais do hardware de conexão que pode ser um patch panel, um bloco de conexão de tomada 127, uma tomada RJ 45 entre outros componentes.



Em uma terminação punch down não há necessidade de decapar o fio ou cabo individualmente, pois isto é feito no momento em que a ferramenta é pressionada contra o contato com o condutor que se deseja terminar, bastando posicionado o cabo e o terminal de forma adequada para a boa terminação do cabo/conector.

Normalmente, as ferramentas de punch down possuem uma mola responsável por regular a intensidade do impacto de fechamento e desta forma, o instalador pode selecionar o tipo de impacto que será aplicado no processo de terminação. Estas ferramentas já possuem lâminas que fazem o desbaste do excesso de fios, retiram rebarbas e fazem o acabamento final para uma terminação limpa e eficiente.

Para as ferramentas punch down é necessário dar uma atenção especial para a lâmina, pois esta possui uma vida útil especificada pelo fabricante e devem ser substituídas após um número de terminações realizadas. A sua utilização indiscriminada ocasiona a perda do fio, podendo causar deformações mecânicas nos contatos dos componentes, conseqüente perda de seu desempenho e prejudicando o acabamento da terminação.



8 PROCESSO EXECUTIVO

Materiais e Equipamentos

O recebimento dos materiais e equipamentos será efetuado em duas fases distintas: na fábrica e na obra.

O recebimento na fábrica consistirá na comprovação das características construtivas e de desempenho técnico do material ou equipamento discriminado na oferta do produto, que, por sua vez, deverá ser equivalente às especificações técnicas.

O recebimento na obra consistirá na verificação visual dos dados característicos indicados nas guias de remessa ou nota fiscal e das condições físicas do material ou equipamento.

Todos os equipamentos serão recebidos na fábrica e na obra, exceto por indicação contrária expressa do Contratante. Os materiais de instalação, como eletrodutos, caixas e acessórios, só poderão ter o seu recebimento efetuado na obra.

Os materiais de instalação poderão, a critério do CONTRATANTE, ser examinados na fábrica, por amostragem, ou poderão ser exigidos os relatórios de controle de qualidade do fabricante.

Cabo de Entrada

A concessionária só será responsável pelo projeto e interligação do cabo de entrada, que interligará a rede telefônica da edificação à sua rede externa.

A rede telefônica interna e de entrada da edificação, compreendendo a tubulação, a cabeção, a fiação e a instalação de tomadas, deverão ser executadas sob responsabilidade da Contratada, de conformidade com as recomendações estabelecidas pela Telebrás.

Rede de Tubulação

Os dutos somente poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, retirando cuidadosamente as rebarbas deixadas nas operações de corte ou de abertura de novas roscas. As extremidades dos dutos, sendo internos ou externos, embutidos ou não, serão protegidas por buchas.

A junção dos dutos será feita de modo a permitir e manter, permanentemente, o alinhamento e a estanqueidade.

Antes da confecção de emendas, verificar-se-á se os dutos e luvas estão limpos. O aperto entre os dutos e a luva será realizado com auxílio de uma chave para tubo, até que as pontas se toquem no interior da luva.



No caso de dutos de PVC rígido, estes deverão ser emendados através de luvas atarraxadas em ambas as extremidades a serem conectadas. Estas serão introduzidas na luva até se tocarem, para assegurar a continuidade interna da instalação.

Os dutos, sempre que possível, serão assentados em linha reta. Não poderão ser feitas curvas nos tubos rígidos, utilizando, quando necessário, curvas pré-fabricadas. As curvas serão de padrão comercial e escolhido de acordo com o diâmetro do duto empregado.

Os dutos embutidos nas vigas e lajes de concreto armado serão colocados sobre os vergalhões da armadura inferior. Todas as aberturas e bocas dos dutos serão fechadas para impedir a penetração de nata de cimento durante a colocação de concreto nas fôrmas. A colocação de tubulação embutida nas peças estruturais de concreto armado será feita de modo que os dutos não suportem esforços não previstos, conforme disposição da Norma NBR 5410.

Os comprimentos máximos admitidos para as tubulações serão os recomendados pela Telebrás. Nas juntas de dilatação, a tubulação será seccionada e receberá caixas de passagens, uma de cada lado das juntas. Em uma das caixas, o duto não será fixado, permanecendo livre. Outros recursos poderão ser utilizados, como por exemplo, a utilização de uma luva sem rosca do mesmo material do duto para permitir o seu livre deslizamento.

Os dutos aparentes serão instalados, sustentados por braçadeiras fixadas nas paredes, a cada dois metros. Em todos os lances de tubulação serão passados arames-guia de aço galvanizado de 1,65 mm de diâmetro, que ficarão dentro das tubulações, presos nas buchas de vedação, até a sua utilização para puxamento dos cabos. Estes arames correrão livremente.

Caixas de Passagem, Distribuição e Distribuição Geral.

Todas as caixas deverão situar-se em recintos secos, abrigados e seguros, de fácil acesso e em áreas de uso comum da edificação. Não poderão ser localizadas nas áreas fechadas de escadas. A fixação dos dutos nas caixas será feita por meio de arruelas e buchas de proteção.

Os dutos não poderão ter saliências maiores que a altura da arruela mais a bucha de proteção. Quando da instalação de tubulação aparente, as caixas de passagem serão convenientemente fixadas na parede.

Caixas Subterrâneas

As caixas subterrâneas obedecerão aos processos construtivos indicados na Norma NBR 5410 e nas Práticas Telebrás. A entrada e saída dos dutos nas caixas de distribuição, passagem e distribuição geral somente poderão ser feitas nas extremidades superior e inferior das caixas. A entrada dos dutos nos cubículos do poço de elevação somente poderá ser feita no piso.



Caixas de Saída

As caixas de saída (de parede) para telefones de mesa e de parede serão instaladas nas alturas (em relação ao piso) recomendadas pela Telebrás.

Dutos Retangulares de Piso e Caixas de Saída de Derivação

Os dutos retangulares somente serão cortados perpendicularmente a seu eixo, retirando cuidadosamente todas as rebarbas deixadas na operação de corte. Os dutos retangulares serão emendados utilizando junções niveladoras, de forma a garantir uma resistência mecânica equivalente à dos dutos sem emendas, uma vedação adequada para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto e, também, manter a continuidade e regularidade da superfície interna.

Os dutos, quando interligados às caixas de distribuição, serão terminados nestas por meio de luvas de acabamento. Os dutos retangulares serão instalados de tal modo que as tampas a serem colocadas nos orifícios dos dutos não conectados às caixas de saída sejam niveladas com o piso.

As caixas de derivação serão instaladas também de modo a que sua parte superior seja nivelada com o piso. Os finais dos dutos retangulares do piso, como também as terminações das caixas de derivação não utilizadas, serão vedados com terminais de fechamento, de forma a impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto.

Rede de Cabos e Fios

8.1.1 Puxamento de Cabos e Fios

No puxamento de cabos e fios em dutos, não serão utilizados lubrificantes orgânicos; somente grafite ou talco. O puxamento dos cabos e fios será efetuado manualmente, utilizando alça de guia e roldanas, com diâmetro pelo menos três vezes superior ao diâmetro do cabo ou grupo de cabos, ou pela amarração do cabo ou fio em pedaço de tubo.

Os cabos e fios serão puxados, continua e lentamente, evitando esforços bruscos que possam danificá-los ou soltá-los. A amarração do cabo à alça-guia e roldanas será efetuada na seguinte sequência:

1. Remover aproximadamente 25 cm de capa e enfaixamento da extremidade do cabo, deixando os condutores livres;
2. Passar cada grupo de condutores pela alça-guia e roldana e dobrá-los numa distância conveniente a que as pontas dos condutores sobrepassem a parte encapada do cabo;
3. Juntar os grupos de condutores em torno do cabo e fazer uma amarração com arame de aço.



8.1.2 Fixação dos Cabos na Infra Estrutura

Em instalações aparentes verticais, a fixação dos cabos será feita por braçadeiras espaçadas de 50 cm. Em trechos curvos, as braçadeiras serão fixadas no início e no fim de cada curva. Em trechos curvos, serão adotados os raios mínimos de curvatura recomendados pelas Normas Telebrás.

8.1.3 Fixação dos Cabos nos Terminais

As fixações dos cabos elétricos dentro dos Quadros de Distribuição e demais pontos de conexão deverão ser feitas invariavelmente com a utilização de terminais tipo olhal, ou garfo ou agulha. A utilização de cada terminal deve ser adequada com bitola do cabo e a sua fixação deve ser realizada com ferramenta e modo de execução adequada para um bom acabamento dos terminais.

8.1.4 Emendas

As emendas em cabos e fios somente poderão ser feitas em caixas de passagem. Em nenhum caso serão permitidas emendas no interior de dutos. As emendas de cabos e fios serão executadas nos casos estritamente necessários, onde o comprimento da ligação for superior ao lance máximo de acondicionamento fornecido pelo fabricante.

8.1.5 Acomodação dos Cabos em Eletrocalhas

A acomodação dos cabos nas eletrocalhas e leitos devem ser feita de forma ordeira e bem arranjada, fixando-os com utilização de abraçadeiras plásticas principalmente em trechos inclinados ou verticais para garantir a sua sustentabilidade.

Para os cabos utilizados na rede de cabeamento lógico, a amarração deve ser mais cuidadosa conforme descrito no item correspondente.

Blocos Terminais

Os blocos terminais serão fixados diretamente sobre a prancha de madeira no fundo da caixa de distribuição geral, quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for de dez ou vinte pares. Quando a capacidade do cabo de entrada e de saída for superior a vinte pares, os blocos terminais serão instalados por meio de canaletas-suporte. Nas caixas de distribuição geral, os blocos terminais para ligação dos cabos de entrada serão fixados na sua parte superior, e os de saída na parte inferior.



Nas caixas de distribuição geral serão instalados anéis-guia com rosca soberba, ao lado de cada fileira de blocos. Nas caixas de distribuição, as canaletas serão instaladas com blocos BLI-10, em seu centro.

Centrais Telefônicas

A montagem e a colocação em operação das centrais telefônicas serão preferencialmente executadas pelo fabricante ou sob sua supervisão. Antes da colocação do sistema em operação, verificar se foram atendidas as condições ambientais de operação indicadas nas especificações dos equipamentos. A montagem das centrais telefônicas obedecerá rigorosamente às informações de interface com o restante do sistema, indicadas no projeto executivo.



9 COMISSONAMENTO DAS INSTALAÇÕES

9.1.1 Das Infra Estruturas

A verificação final da infraestrutura se dará basicamente por inspeções. Deverão ser executados os seguintes itens:

- Verificação de alinhamento de quadro de distribuição, eletrocalhas, perfilados e eletrodutos;
- Verificação das instalações, montagem e conexões dos componentes mecânicos, tais como braçadeiras, porcas, parafusos e arruelas de fixação de eletrocalhas, perfilados, eletrodutos, condutores, caixas, blocos terminais, quadros de distribuição, e outros, de forma a atender as normas técnicas pertinentes;
- Acabamento das instalações de tomadas, interruptores e caixas de passagem na alvenaria local, que deverão estar perfeitamente alinhados em relação às paredes e pisos;
- Verificação do acabamento final da infraestrutura de distribuição elétrica compatibilizado com o projeto estrutural e arquitetônico;
- Conferência do aterramento das partes metálicas não energizadas da instalação, tais como, eletrodutos, perfilados, eletrocalhas, quadros de distribuição, tubulações de gás e demais estruturas metálicas;
- Verificação do afastamento físico da infraestrutura de rede lógica em relação à infraestrutura de força de acordo com norma correspondente;
- Verificação de alinhamento dos quadros de distribuição;
- Verificação da fiação e emendas na caixa de passagem ou caixa de distribuição e painéis, com o objetivo de verificar se os requisitos constantes desta Prática foram atendidos.

9.1.2 Das Instalações Elétricas

A verificação final das instalações elétricas, conforme NBR 5410, Cap. 7, com realização de inspeções, ensaios e apresentação de relatórios. Deverão ser executados os seguintes itens:

1. Inspeção Visual, incluindo:
 - Medidas de proteção contra choques elétricos;
 - Medidas de proteção contra efeitos térmicos;
 - Seleção de linhas elétricas;



- Localização dos dispositivos de seccionamento e comando;
- Identificação dos componentes, por exemplo, anilhamento de cabos, identificação de cores dos condutores dos circuitos, etc.;
- Execução das conexões;
- Acessibilidade.

2. Ensaaios, incluindo:

- Verificação do nível de tensão nas cargas conectadas às terminações dos circuitos, que não deverá ser inferior a 4% da tensão nominal;
- Nas tomadas (2P + T) deve-se conferir/corrigir a ligação dos condutores (FASE, NEUTRO e TERRA) em relação à sequência padrão de pinagem adotada;
- Ajuste dos dispositivos de proteção, tais como disjuntores, DR's, e etc.;
- Deverão ser fornecidos pelo(s) fabricante(s) os Relatórios de Ensaio dos transformadores de potência;
- Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais;
- Resistência de isolamento da instalação elétrica;
- Funcionamento dos quadros de distribuição e dispositivos, tais como luminárias de emergência, luminárias, interruptores, etc.;
- Verificação da operação de dispositivos a corrente diferencial residual (DR);
- Medição a resistência de aterramento;
- Certificação dos pontos da rede de cabeamento estruturado (Nota: Esta certificação deverá ser realizada por empresa especializada);
- Os patch cord's deverão ser certificados localmente, ou fornecidos montados e certificados pelo fabricante;
- Todos os equipamentos utilizados na certificação da rede de cabeamento estruturado, bem como, àqueles utilizados nos ensaios de dispositivos e equipamentos elétricos deverão apresentar os seus certificados de calibração com prazo de validade de um ano, posterior a data de realização dos testes;

A CONTRATADA deverá elaborar um relatório final de todos os ensaios realizados e os valores encontrados.



9.1.3 Da Rede Lógica e Telefônica (Subsistema de Cabeamento Metálico Horizontal e Uplinks Metálicos)

Todos os ramais do subsistema de cabeamento metálico horizontal e uplinks metálicos, desde a conexão no patch panel até a tomada fêmea na outra extremidade do link, deverão ser testados para a categoria 6 em modo LINK PERMANENTE, em conformidade com a normas ANSI/TIA/EIA 568B Cat-6 e/ou ABNT NBR 14565-2007 Cat-6.

Os enlaces permanentes deverão ser certificados tomando-se por base os parâmetros especificados para o cabo utilizado. Não serão aceitos testes por amostragens.

A medição deverá obrigatoriamente ser executada com equipamento certificador para cabo UTP categoria 6 que possua modo bidirecional, onde os testes são executados do ponto de teste para o scanner e do scanner para o ponto de teste, sem intervenção do operador.

Os equipamentos utilizados pela CONTRATADA deverão estar acompanhados dos respectivos Certificados de Calibração, emitidos pelos fabricantes e/ou seus agentes autorizados, apresentados à fiscalização da UTFPR antes do início do procedimento de certificação, para fins de verificação. O certificado de calibração deverá estar vigente no momento da realização dos testes, conforme prazo estabelecido pelo fabricante de cada equipamento para expiração da validade do serviço de calibração. A originalidade do Certificado de calibração será conferida pelo corpo técnico da UTFPR diretamente com o fabricante do equipamento e/ou seu representante legal no País. Sendo este invalidado, a aceitação do trabalho está condicionada à aprovação dos testes executados pela UTFPR, sendo os testes feitos pela contratada invalidados.

Os relatórios da certificação deverão ser apresentados individualmente em relatório impresso em formato A4 e também em arquivo digital, preferencialmente no formato PDF. Os relatórios da certificação deverão fornecer no mínimo os seguintes parâmetros: pinagem (wire map), comprimento, next (near-end crosstalk), atenuação (insertion loss), psnext, elfext, pselfext, return loss, propagation delay, delay skew.

Em caso de divergências nos resultados dos testes da certificação, prevalecerão os resultados da certificação executada pelo corpo técnico da UTFPR.

9.1.4 Documentações Finais

Ao final da obra, a CONTRATADA deverá fornecer as documentações das instalações, na condição de documentação “Como Construído” (“**AS BUILT**”), conforme descrito anteriormente neste memorial, desenhados em arquivos de extensão “*.dwg”, compatíveis com o CAD.



Fazem parte das documentações finais de obra:

- Cópia em papel das plantas, modificadas ou não, conforme o executado, em quantidade a definir com a CONTRATANTE;
- Cópia das plantas em meio eletrônico, no formato de arquivo definido anteriormente, na quantidade definida pela CONTRATANTE;
- Cópia dos memoriais de cálculos relativos a esta obra;
- Cópia de todas as notas fiscais referentes à aquisição de materiais, equipamentos, contratação de serviços e outros;
- Cópia das ART's relacionadas a esta obra;
- Cópia do relatório ou diário de obras;
- Manuais dos equipamentos, bem como seus termos de garantia;
- Cópia dos relatórios de ensaio, principalmente do(s) transformador(es) de potência;
- Cópia do(s) relatório(s) de calibração dos equipamentos utilizados, por exemplo, de certificação do cabeamento estruturado;
- Desenhos construtivos complementares (p.ex. do transformador de potência, quadros de distribuição, etc.);

Para aceitação das instalações do sistema de telefonia, em seus diversos trechos, serão realizados, no mínimo, os testes recomendados, onde aplicáveis, cap. 7 da Norma NBR 5410 e Normas Telebrás.

A CONTRATADA terá a responsabilidade de providenciar junto à concessionária a aprovação e liberação dos serviços.



10 DIVERSOS

Os postes de concreto armado (seção circular ou duplo T), destinados à ligação da rede elétrica aérea de distribuição e iluminação externa, deverão estar em conformidade com as condições de fabricação e recebimento da NBR 8451 e deverão ser padronizados, conforme a NBR 8452.

Onde houver tráfego de veículos, nos locais onde estiver passando a rede elétrica subterrânea, deverão ser inseridas placas de concreto sobre a galeria de dutos e utilizar caixas de passagem com tampa em ferro fundido, conforme Norma Técnica Copel, NTC 903100.

Toda instalação em média tensão deverá seguir as normas pertinentes, como a NBR 14039 da ABNT, a NTC 903100 da Copel, entre outras.

Todos os materiais e serviços não apresentados neste caderno de encargos terão suas especificações amparadas pelas normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), relativas a cada material e/ou serviço.

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	1/42

Este documento tem o objetivo de orientar o acompanhamento de obras e/ou serviços elétricos utilizando o check list de instalações elétricas e de telecomunicações.

O check list é dividido em duas grandes colunas de descrição e situação e suas linhas divididas em subgrupos de categoria das instalações com seus itens. A coluna de descrição informa o que deve ser observado na instalação elétrica e de telecomunicações e a coluna de situação é o local onde será informado se o item está correto (SIM), com problemas (NÃO), item sem condições de ser avaliado ou não aplicado (N.A.) e um campo de observações, como exemplo segue um pedaço da planilha:

ÍTEM	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO			
		SIM	NÃO	N. A.	OBSERVAÇÕES
Infra estrutura - Eletrodutos, perfilados, eletrocalhas, condutores e caixas de passagens					
1	Alinhamento horizontal e vertical dos perfilados e eletrocalhas aparentes		X		Desalinhamento na circulação e na sala A001
2	Alinhamento vertical e horizontal de eletrodutos aparentes	X			
3	Aterramento das estruturas metálicas (ferragens, quadros, eletrocalhas, perfilados e eletrodutos)		X		
4	Pintura dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas			X	Não aplicado – dentro do cronograma
5	Fixação dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas		X		Buchas de fixação da abraçadeira frouxas

O itens devem ser analisados de forma a padronizar as fiscalizações entre as obras em andamento da UTFPR, abaixo seguem as orientações:

Item 01 – Alinhamento horizontal e vertical dos perfilados e eletrocalhas aparentes:

O alinhamento de perfilados e eletrocalhas deve ser observado durante a montagem, após a instalação de luminárias e tomadas e também após a pintura pois já foram verificados que nestes casos ocorrem intervenções que podem causar desalinhamento, a figura 1 indica um erro muito comum quando se utiliza perfilados ou eletrocalhas com chapas muito finas.

Por ser um componente da instalação visível a todos, sempre que houver a oportunidade, deve-se verificar se os alinhamentos estão em boas condições. Desalinhamentos devem ser corrigidos imediatamente pois é mais fácil, após toda estrutura montada a alteração de um componente pode desalinhar outro.



Figura 1 - Perfilado desalinhado

Item 02 – Alinhamento vertical e horizontal de eletrodutos aparentes:

O alinhamento de eletrodutos deve ser observado durante a montagem e após a pintura pois já foram verificados que nestes casos ocorrem intervenções que podem causar desalinhamento, a figura 2 indica um erro ocorrido durante a montagem, o desalinhamento da saída do eletroduto no perfilado.

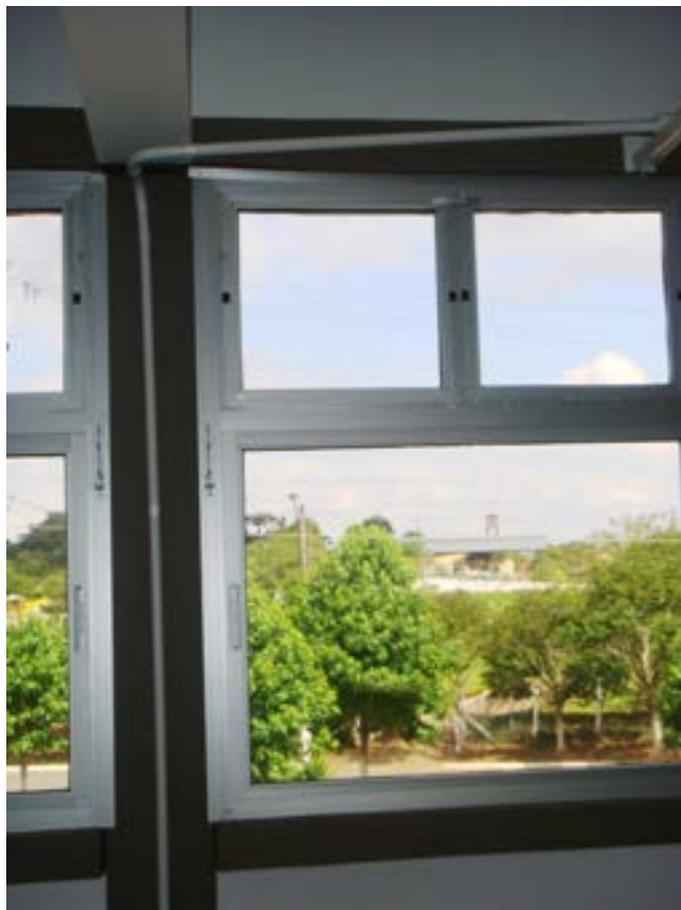


Figura 2 - Alinhamento de eletrodutos

Item 03 – Aterramento das estruturas metálicas (ferragens, quadros, eletrocalhas, perfilados e eletrodutos):

Todos os elementos metálicos da instalação elétrica que não são normalmente energizados devem ser aterrados com cabo de cobre seção transversal de no mínimo 6,00mm² de acordo com a NBR-5410/2004:

6.4.4.1.1 Condutores de equipotencialização principal

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita em 6.4.2.1 não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de 6 mm² em cobre, 16 mm² em alumínio ou 50 mm² em aço. Todavia, a seção pode ser limitada a 25 mm², se o condutor for de cobre, ou a seção equivalente, se for de outro metal.”

A figura 3 indica um quadro que possui a barra de terra conectada com a carcaça do quadro e a porta aterrada com um cabo de 6,0mm².

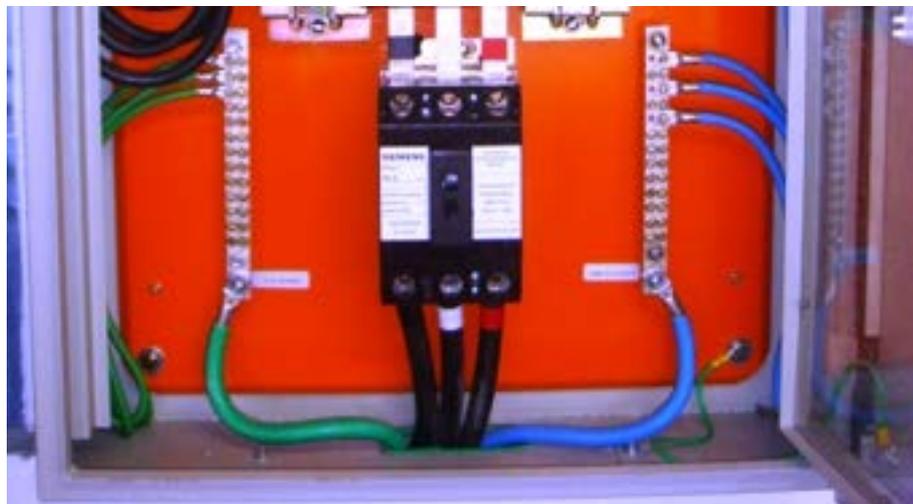


Figura 3 - Aterramento de estruturas

Item 04 – Pintura dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas:

Na pintura são observados o tipo de tinta utilizado, a qualidade da tinta e a forma como ela é aplicada. Algumas empreiteiras preferem trazer todos os componentes pintados para a obra outras preferem pintar no local.

Normalmente quando a empreiteira traz tudo pintado fica melhor, porem deve-se tomar cuidado com riscos ocasionados durante a instalação. Quando se pinta os componentes no local, deve-se observar a qualidade da tinta, a perícia do pintor para não sujar os arredores e principalmente quando se pinta por cima de uma abraçadeira ou suporte sem se preocupar com a parte coberta pela peça menor, nesse caso se deslocar um pouco a peça nota-se a falha na pintura.



Figura 4 - Pintura de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos

Na figura 4 são mostrados riscos em perfilados ocorridos na instalação, eletrocalhas sem pinturas e um eletroduto com pintura totalmente irregular.

Item 05 – Fixação dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas:

A fixação de eletrodutos deve ser feita com abraçadeiras tipo D com cunha conforme indicado na figura 5. Os principais problemas que ocorrem são devido a bucha e parafuso de fixação e em caso de fixação em divisórias, os parafusos de fixação devem ser instalados nas estruturas da divisória.



Figura 5 - Fixação de eletrodutos

A fixação de perfilados e eletrocalhas podem ser suspensas por tirantes com rosca total e ganchos ou por mão francesa junto a paredes ou vigas laterais. Os casos onde se encontram mais problemas são nas fixações suspensas, neste caso os tirantes podem estar mal fixados, tortos, com buchas inadequadas e ganchos mal instalados.

A figura 6 mostra a esquerda uma fixação com problemas e na direita uma estrutura bem fixada.



Figura 6 - Fixação de eletrocalhas por tirantes

A figura 7 mostra uma estrutura de eletrocalha fixado por mão francesa:



Figura 7 - Fixação de eletrocalhas por mão francesa

A figura 8 mostra a esquerda falha na fixação do perfilado, onde deveriam estar chumbados na parede 4 parafusos para fixar a sapata no final do perfilado, a direita está ilustrado uma estrutura sem problemas.



Figura 8 - Fixação de perfilados por tirantes

Item 06 – Fixação de condutes:

A fixação de condutes deve ser feito com parafuso e bucha no fundo do condute, pelo menos 2 por caixa. Os principais problemas encontrados são caixas desalinhadas e sem fixação deixando o condute apoiado no eletroduto, é o caso da figura 9, na foto da esquerda. A foto da direita está fixada corretamente.



Figura 9 - Fixação de condutes

Durante a fixação dos condutes, sempre se deve conferir a altura de instalação e o número de condutes para o ambiente com o projeto em mãos.

Item 07 – Fixação de quadros (altura, alinhamento, posicionamento):

Na fixação dos quadros deve-se observar o seu posicionamento no ambiente, caso seja notado que a porta do quadro irá atrapalhar quando aberta solicitar a re-alocação. Deve-se observar também o nivelamento do quadro e a altura de montagem.

Item 08 – Fixação de luminárias (altura, alinhamento, distribuição, quantidades):

Na fixação das luminárias observar principalmente se estão firmes e alinhadas. As luminárias podem ser fixadas em perfilados através de suportes próprios, em eletrocalhas através de parafusos, sobrepostos no teto através de parafuso e bucha ou embutidos em forro. Qualquer outra situação deve ser analisada com cautela para evitar acidentes durante manutenções.

Item 09 – Acabamento de curvas e conexões em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas

Observar principalmente a utilização de componentes de conexão próprios para a situação e não aceitar adaptações. As emendas, curvas e conexões estão descritas no caderno de encargos da obra.

Item 10 – Acabamento das tampas de caixas de passagens

As tampas de caixas de passagens internas e externas devem ser vedadas para evitar que entre umidade ou insetos conforme figura 10.



Figura 10 - Tampas de caixas de passagens internas e externas

Item 11 – Acabamento dos eletrodutos nas caixas de passagens

Todos os eletrodutos em PVC ou Aço Carbono (zincado ou galvanizado) devem possuir abacamentos com arruela e bucha para evitar danos na camada isolante dos condutores. A figura 11 mostra uma situação onde há grande possibilidade de um curto circuito pois o eletroduto pode romper a isolamento dos cabos e interligar os circuitos. Outro fato que pode acontecer é toda estrutura de eletrodutos, perfilados e eletrocalhas se tornar energizada caso o aterramento também esteja deficiente.



Figura 11 - Saída de fiação em eletroduto

Item 12 – Afastamentos mínimos de 15cm entre a rede elétrica e a telecomunicações

Em toda instalação elétrica, solicitamos afastamento mínimo entre as redes elétricas e de telecomunicações de 15cm para evitar interferências na rede de telecomunicações causadas por eletromagnetismo gerado pela rede elétrica. As rede de telecomunicações projetadas hoje são categoria 6 a 250MHz, mais sensíveis a interferências externas e a forma de instalação. Na figura 12 são mostrados alguns exemplos de como deve ser os afastamentos.



Figura 12 - Fixação de condutores

Item 13 – Encaixe das tampas de eletrocalhas e perfilados

Em alguns projetos as tampas de eletrocalhas e perfilados não estão previstos, mas na maioria estão listados na planilha orçamentária, caso se opte por não utilizar tampas, deve-se glosar os itens da planilha. Eletrocalhas e perfilados com tampas diminuem a emissão de eletromagnetismo que podem interferir na rede de telecomunicações, porém sem tampas os condutores melhoram sua eficiência devido a ventilação natural.

Item 14 – Acabamento das caixas de passagens em alvenaria

As caixas de passagem podem ser feitas de alvenaria, concreto armado ou pré fabricada de concreto, deve possuir resistência mecânica nas laterais e na parte superior para suportar as cargas a que serão sujeitas. O fundo das caixas devem ser com brita e os eletrodutos devem estar a pelo menos 15 cm do fundo para evitar entrada de água e acúmulo de água na tubulação. Deve-se verificar os desníveis nos eletrodutos para evitar acúmulo de água. Para facilitar a passagem dos cabos em eletrodutos diretamente enterrados no solo, estes deverão ser instalados sempre em linha reta e chegar na caixa de passagem com ângulo de 90° da lateral de caixas de passagens. Todas as curvas dos eletrodutos diretamente enterrados no solo devem ser executadas através de caixa de passagem. A figura 13 mostra uma caixa de passagem em alvenaria com drenagem e haste de aterramento, foi instalada há 8 anos.



Figura 13 - Caixa de passagem em alvenaria

Item 15 – Galeria ou eletrodutos do ramal de entrada elétrica subterrâneo

Durante a instalação da galeria de dutos dos ramais alimentadores dos blocos, deve-se observar os seguintes itens:

Desnívelamento de 2% para evitar acúmulo de água no interior dos eletrodutos;

Proteção dos dutos através de placas de concreto, segundo NTC 903100 item 3.20.4.d;

Autor: Eng. Carlos K. Hara – UTFPR – Reitoria – Diretoria de Projetos e Obras

Todas as curvas devem ser feitas através de caixas de passagem;

No caso de eletroduto flexível, tipo kanaflex, não é permitido emenda nos vãos entre caixas de passagens;

Todos os eletrodutos devem possuir instalados um cabo guia de arame galvanizado ou cabo de aço para utilização durante a passagens dos cabos;

Item 16 – Emendas em cabos com bitola inferiores a 10mm² estanhadas, isoladas com fita auto fusão e fita isolante 1^a linha

Não é permitido emendas de cabos com bitolas acima de 10mm², caso seja necessário e não houver outra solução deve-se utilizar moldes próprios para a função e resina epóxi (referência a emendas da 3M) e não devem ser emendas de derivação, somente emendas retas e dentro de caixas de passagens;

Não é permitido qualquer tipo de emenda no interior de eletrodutos;

As emendas devem ser executadas de tal forma a não alterar a bitola da fiação, o nível de isolamento (750V ou 1000V) e principalmente não mudar a cor do isolamento para evitar confusões durante manutenção;

A fita isolante de auto fusão deve ser aplicada para evitar a ação de agentes oxidantes e umidade nas emendas, garantindo isolação de 750V de toda instalação elétrica com as estruturas metálicas.

Deve-se tomar cuidado para não aceitar emendas como mostrado na figura 14 onde não foi aplicado estanho, não havia fita auto fusão e a emenda de derivação do cabo branco foi feita com cabo preto:



Figura 14 - Emenda em cabos

Item 17 – Identificação do nível de tensão e circuito nos espelhos das tomadas

As tomadas de uso específico como ar condicionado, auto claves, fornos, destiladores, motores, etc, devem ser identificados obrigatoriamente com o nível de tensão e o número do circuito para evitar desligamentos ou queima de equipamentos acidentalmente;

Por exemplo: Motor 1 – 220V
Circ. 14 – 380V
Circ. 03 – 220V

Item 18 – Polaridade das tomadas (Neutro - Fase - Terra)

Todas as tomadas devem seguir um padrão de ligação para evitar que o neutro, fase ou o fio terra sejam conectados nos terminais errados dos equipamentos; Alguns equipamentos de informática e eletrônicos de precisão podem ter seu funcionamento comprometido com a inversão na alimentação.

A figura 15 mostra como deve ser a polaridade da tomada 2P+T antiga:



Figura 15 - Tomada 2P+T

A figura 16 mostra como deve ser a polaridade da tomada 3P padrão brasileiro:

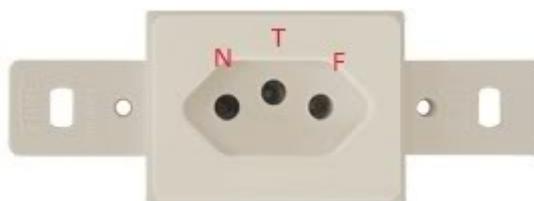


Figura 16 - Polaridade da tomada padrão brasileiro

Um detalhe a ser lembrado durante a vistoria das tomadas é sua especificação, há dois tipos de tomada padrão brasileiro, o layout é o mesmo o que muda é a capacidade de condução de corrente elétrica, uma é de 10A (com furos de 4mm de diâmetro) e outra de 20A (com furos de 4,8mm de diâmetro), o padrão solicitado para UTFPR é a de 20A que serve tanto para os plugues de 10A quanto os de 20A. Caso não se observe e se instale a tomada de 10A, equipamentos que vem com plugue de 20A não poderão ser conectados a essa tomada, a figura 17 mostra estas tomadas:



Figura 17 - Tomadas padrão brasileiro

Item 19 – Fiação identificada por cores (fases, retornos, neutro e terra)

Toda fiação elétrica deve ser identificada por cores para facilidade de manutenções e atendimento as normas de segurança. O padrão de cores adotado é:

Fase A	– Preto
Fase B	– Branco
Fase C	– Vermelho
Neutro	– Azul claro
Terra	– Verde
Retornos	– Amarelo

Os condutores de bitola menor ou igual a 10mm² deverão ter isolamento na cor solicitada, já os condutores de bitola superiores a 10mm² podem ser identificados com fita isolante colorida nas cores solicitadas nas suas extremidades e durante o seu percurso dentro das caixas de passagens e pontos de derivação destes condutores.

Item 20 – Terminais nas conexões com interruptores, tomadas e outros dispositivos sem folga

É muito comum encontrar parafusos e terminais de interruptores e tomadas com folga. Os terminais de conexão dos componentes da instalação elétrica quando mal conectados podem ocasionar aquecimento, carbonização ou até rompimento da ligação elétrica. Em casos de circuitos com potência elevada esses terminais mal conectados podem causar derretimento do isolante e causar um curto-circuito.

Os terminais devem ser averiguados e não pode haver folga nenhuma entre o condutor e o terminal de conexão.

Item 21 – Terra individual por circuito

A exigência de um condutor de proteção independente para cada circuito é uma norma de segurança para evitar que um problema que aconteça em um circuito não provoque nenhum tipo de acidente em outro circuito. O uso da linha mestra com derivações para todos os circuitos do condutor de proteção é proibido.

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	13/42

Durante a fase de passagem da fiação o fiscal deve ficar alerta aos circuitos que saem dos quadros de distribuição e aos circuitos que ele alimenta.

Item 22 – Neutro individual por circuito

O condutor neutro em sistemas com tensão de 127V possui a mesma corrente elétrica que a fase, logo se for utilizado o mesmo neutro para vários circuitos a corrente elétrica do condutor neutro ultrapassará a capacidade para que ele foi projetado. As conseqüências das sobrecargas são aquecimento do cabo, ressecamento ou derretimento da isolação podendo causar curto-circuitos dentro dos eletrodutos, eletrocalhas e perfilados.

Todos os condutores neutro devem ser conectados em uma barra de neutro localizado no quadro de distribuição ou QFL, quadro de força e luz.

Item 23 – Bitolas da fiação de acordo com o projeto

É comum empresas se aproveitarem da falta de fiscalização para instalar condutores de bitola inferiores aos especificados em projeto, isso além de ser uma prática perigosa quanto a segurança da instalação elétrica também beneficia a empresa, pois o custo dos cabos tem grande relevância na planilha orçamentária.

Em alguns casos as empreiteiras solicitam a troca dos cabos justificando que a corrente do disjuntor é muito menor que a capacidade do cabo, por exemplo, um disjuntor de 100A que deriva para um cabo de 50mm² cuja corrente máxima é de 151A, a empreiteira solicita a troca do cabo de 50mm² por um de 25mm² cuja corrente máxima é de 101A. Essas substituições não devem ser aceitas sem que haja um estudo técnico da instalação elétrica, pois o dimensionamento dos condutores não é baseado somente na capacidade de condução, mas também na temperatura de trabalho do condutor, na maneira de instalar o condutor, na sobrecarga prevista do circuito, na capacidade de curto circuito da instalação.

O anexo 1 mostra em escala real as dimensões e características de cada tipo de cabo utilizado nas instalações elétricas.

Item 24 – Teste das tensões nas tomadas e conferência dos padrões 127V e 220V obedecem o projeto

Para o recebimento provisório da obra, o teste de todas as tomadas deve ser obrigatório. Neste teste devem ser observados os seguintes itens:

- Tensão da tomada;
- Circuito que a tomada pertence no QFL;
- Identificação do nível de tensão no caso de tomadas 220V;

Os testes podem ser realizados com um multímetro.

As tomadas deverão ter a sua cor diferenciada dependendo da tensão do circuito onde estão ligadas. Para tomadas 127V, a cor deverá ser BRANCA e para tomadas 220v a cor deverá ser VERMELHA. Por exemplo:



Além disso, sobre cada tomada deverá existir uma plaqueta de acrílico de identificação com a tensão nominal da mesma (127V ou 220V).

Item 25 – Circuitos de iluminação e tomadas independentes

Todos os circuitos de iluminação devem ser exclusivos para iluminação, caso tenha uma tomada ao lado de um interruptor, o circuito da tomada deve ser outro, não o da iluminação;

Item 26 – Resistência do sistema de aterramento inferior a 10 Ohms

A medição da resistência de terra é um pouco mais trabalhosa, mas sem essa conferência podemos ter grandes problemas na instalação elétrica e até interferências com a rede de telecomunicações. O equipamento utilizado para fazer a medição da resistência de terra chama-se Terrômetro ou Megger.

A figura 18 representa o esquema de ligação de um terrômetro, a medida da resistência deve ser abaixo dos 10 Ohms solicitados pela norma.

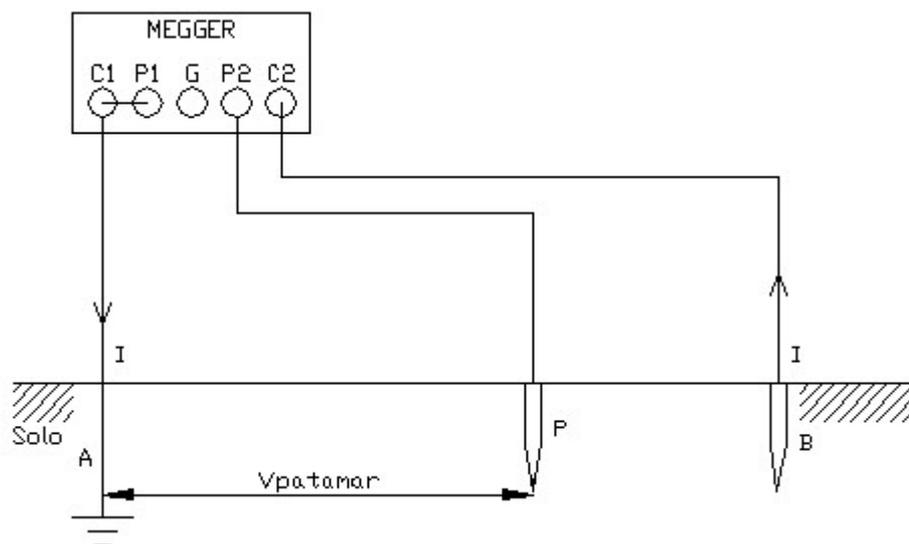


Figura 18 - Terrômetro ou Megger

Para correta medição da resistência da terra deve-se fazer a medição próximo ao horário do meio dia, com um período de estiagem de no mínimo 10 dias. Caso não se atinja a resistência de terra desejada pode-se executar uma ou mais medidas listadas abaixo:

- Aumenta o comprimento hastes de aterramento enterradas no solo;
- Aumentar o número de hastes de aterramento conectando-as em paralelo com a malha existente com uma distância mínima de 3 metros das hastes existentes;
- Aumentar a profundidade a que a haste se encontra enterrado por forma a atingir uma camada de terra mais úmida e melhor condutora;
- Aumentar a condutibilidade do solo, preparando-o convenientemente com adição de substâncias condutoras adequadas, por exemplo o sulfato de cobre, sulfato de Magnésio ou pó de carvão mineral. Após as medidas para aumentar a resistência de terra deve-se verificar o valor novamente, repetir o processo até encontrar a resistência abaixo dos 10 ohms.

Item 27 – Comando das luminárias de acordo com o solicitado em projeto

Normalmente o comando das luminárias através dos interruptores deve ser fielmente representado de acordo com o projeto quando se tratar de uma instalação elétrica de uma sala de aula, um laboratório didático, de um auditório, onde se previu comandar a iluminação diferenciada das áreas.

Item 28 – Conferência dos circuitos e os locais onde cada um atende

Os testes devem ser realizado antes da entrega provisória da obra, afim de certificar de que todos os circuitos estão corretamente identificados e correspondem ao previsto em projeto quanto ao local onde

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	16/42

atendem, a carga que atendem e ao tipo de circuito (monopolar 127V, bipolar 220V e triplor 220V). O teste pode ser feito ligando e desligando os disjuntores e conferindo as tomadas e iluminações previstas no circuito.

Item 29 – Identificação do quadro na porta

Todos os quadros elétricos devem ser identificados de forma a organizar e estruturar as instalações elétricas e a sua nomenclatura deve possuir a função do quadro, a campus (opcional), o bloco, o pavimento e o número do quadro. Exemplo:

QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão, necessário quando uma mesma subestação atende vários prédios, deve-se possuir um QGBT por transformador;

QDG – Quadro de Distribuição Geral, geralmente localizado embaixo da escadaria no Térreo ou subsolo, cada prédio deve possuir um QDG que será alimentado pelo QGBT e alimentará os QD's, Exemplos:

QDG-C – QDG do bloco C;

QDG-L – QDG do bloco L;

QDG-K – QDG do bloco K;

QD – Quadros de Distribuição dos pavimentos, geralmente localizado no shaft e são alimentados pelo QDG do prédio, estes quadros são exclusivos para alimentação de QFL e não devem alimentar circuitos terminais, exemplos:

QD-C-TR-01 – Primeiro quadro de distribuição do térreo do bloco C

QD-L-TC-02 – Segundo quadro de distribuição do terceiro pavimento do bloco L

QD-K-SG-01 – Primeiro quadro de distribuição do segundo pavimento do bloco k

QFL - Quadros de força e luz, são alimentados pelos QD do pavimento e alimentam de circuitos terminais de iluminação e tomadas, exemplos:

QFL-C-TR-01 – Primeiro quadro de força e luz do térreo do bloco C

QFL-L-SG-04 – Quarto quadro de força e luz do segundo pavimento do bloco L

QFL-K-PR-05 – Quinto quadro de força e luz do primeiro pavimento do bloco K

Todos os quadros da rede estabilizada terão a letra E adicionada ao nome, exemplo QDE

- Para padronização das siglas dos pavimentos foram utilizados:

TR para Térreo

PR para primeiro pavimento

SG para segundo pavimento

TC para terceiro pavimento

QT para o quarto pavimento

SS para subsolo

A figura 19 ilustra a estrutura organizacional dos quadros elétricos numa instalação elétrica. No caso o QGBT existe por que um mesmo transformador da subestação está alimentando dois ou mais QDG's, caso não existisse o QDG-B talvez não haveria necessidade de termos um QGBT.

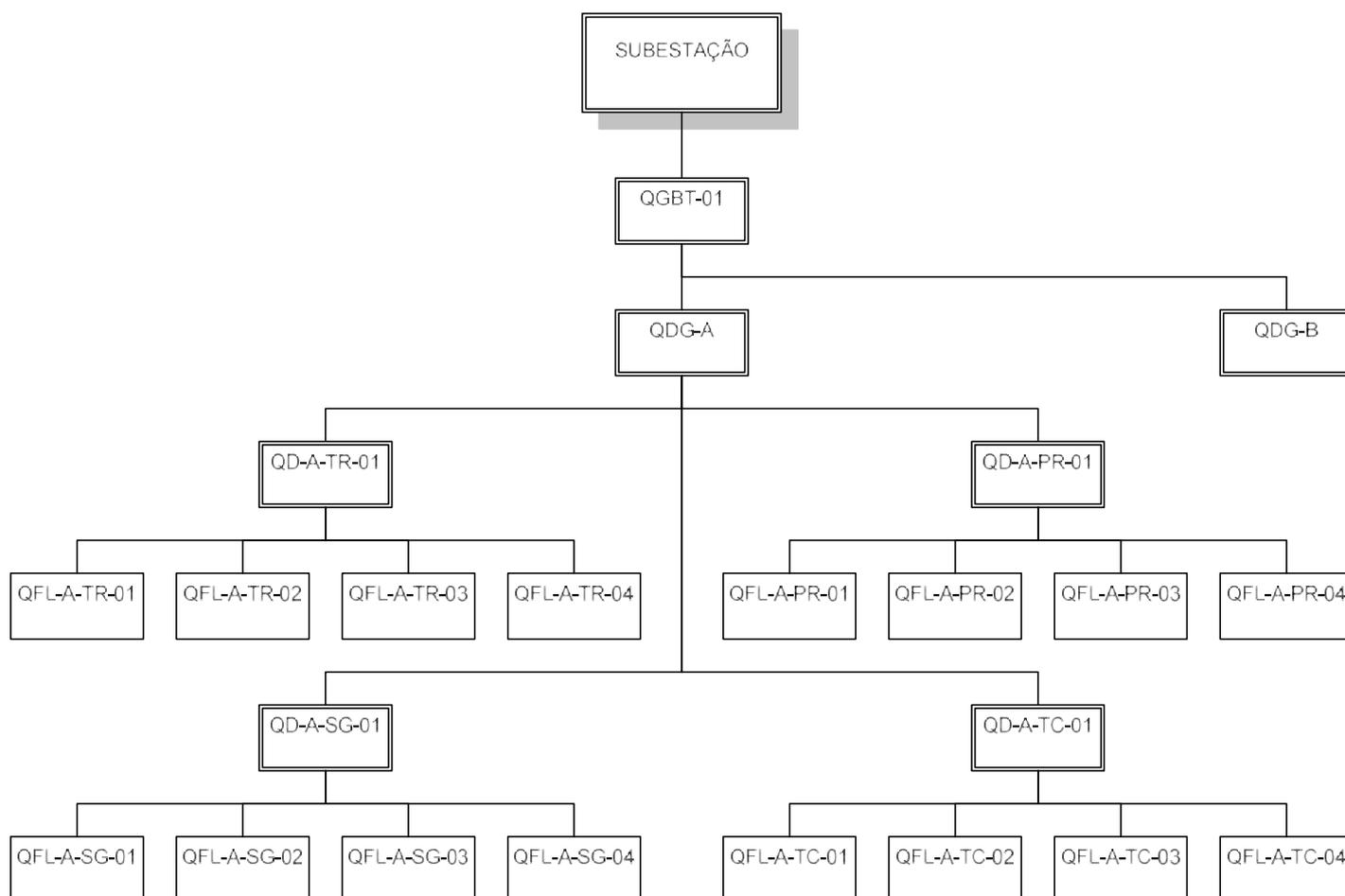


Figura 19 - Organização dos quadros elétricos

Item 30 – Identificação dos circuitos no espelho do quadro

No interior dos quadros elétricos todos os disjuntores devem ser identificados de forma a podermos avaliar qual circuito cada disjuntor protege facilitando a intervenção quando necessária. Recomendamos também que os quadros tenham colados no interior da tampa uma cópia do diagrama unifilar, diagrama multifilar ou qualquer outro esquema de ligação do quadro, essa informação é muito útil para o pessoal de manutenção. A figura 20 mostra um quadro com os circuitos identificados, mas cada campus pode solicitar como essa identificação deverá ser feita e o que ela deve conter.



Figura 20 - Identificação dos circuitos nos quadros

Item 31 – Barra de neutro e barra de terra

Os quadros elétricos devem possuir em seu interior barramentos específicos para a centralização de todos os neutros dos circuitos e todos os condutores de proteção (terra) devidamente identificados e bem fixados no fundo do quadro.

Deve-se conferir se todos os condutores que estão conectados na barra de neutro possuem isolamento azul claro para cabos até 10mm² ou identificados por fita isolante na cor azul claro para cabos acima de 16mm².

Deve-se conferir se todos os condutores que estão conectados na barra de terra possuem isolamento na cor verde para cabos até 10mm² ou identificados por fita isolante na cor verde para cabos acima de 16mm².

Verificar também se os cabos estão conectados com terminais adequados e firmemente parafusados as barras. A figura 21 mostra um barramento de terra:



Figura 21 - Barra de terra

Item 32 – Barramento compatível com as cargas do quadro e projeto

Observar as dimensões dos barramentos dos quadros se está compatível com o disjuntor de proteção geral e com o projeto elétrico. Alguns projetos já estão vindo com as dimensões dos barramentos indicadas, porem caso haja a dúvida consultar a tabela abaixo. Os barramentos devem possuir uma capacidade de corrente muito superior ao disjuntor devido a sobrecargas previstas, futuras ampliações e a capacidade de curto circuito da instalação.

TABELA DE DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE COBRE

BITOLA POLEGADA-mm	ÁREA mm ²	PESO Kg/M	SEM PINTURA	COM PINTURA
			I A	I A
3/8" x 1/16"	15	0,14	70	
1/8" x 3/8"	30	0,27	110	
1/8" x 1/2"	40	0,36	150	
3/32" x 1"	60	0,54	200	
1/8" x 3/4"	60	0,534	205	238
3 x 20	59,5	0,529	204	237
1/8" x 1"	80	0,712	263	308
BITOLA POLEGADA-mm	ÁREA mm ²	PESO Kg/M	SEM PINTURA I A	COM PINTURA I A
3 x 25	74,5	0,663	245	287
1/4" x 1"	160	1,42	421	495
5 x 25	124	1,11	327	384

PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST

3/16" x 1 1/4"	150	1,34	381	450
5 x 30	149	1,33	379	447
3/16" x 1 1/2"	180	1,60	436	518
5 x 40	199	1,77	482	573
3/8" x 1 1/2"	362	3,22	648	771
10 x 40	399	3,55	715	850
3/8 x 2"	483	4,30	824	987
10 x 50	499	4,44	852	1020
1/4" x 1 1/4"	200	1,78	484	576
5 x 60	299	2,66	688	826
3/8" x 2 1/2"	604	5,37	993	1190
10 x 60	599	5,33	985	1180
3/8" x 3"	725	6,46	1125	1361
10 x 80	790	7,11	1240	1500
3/8" x 4"	967	8,61	1442	1752
10 x 100	998	8,89	1490	1810
3/8" x 5"	1209	10,8	1753	2115
10 x 120	1200	10,7	1740	2110
3/8" x 6"	1451	12,9	1995	2448
10 x 160	1600	14,2	2220	2700
3/8" x 8"	1935	17,2	2602	3183
10 x 200	2000	17,8	2690	3290

Tabela de capacidade de corrente dos barramentos

Durante a montagem do quadro, o fiscal deve observar a fixação dos barramentos, pois em funcionamento e em caso de surtos, estes serão submetidos a grandes forças causadas por eletromagnetismo. As barras devem estar bem firmes.

Aconselhamos também que as derivações dos barramentos não utilizadas devem ser isoladas por luvas próprias para evitar contatos acidentais como mostrado na figura 22:

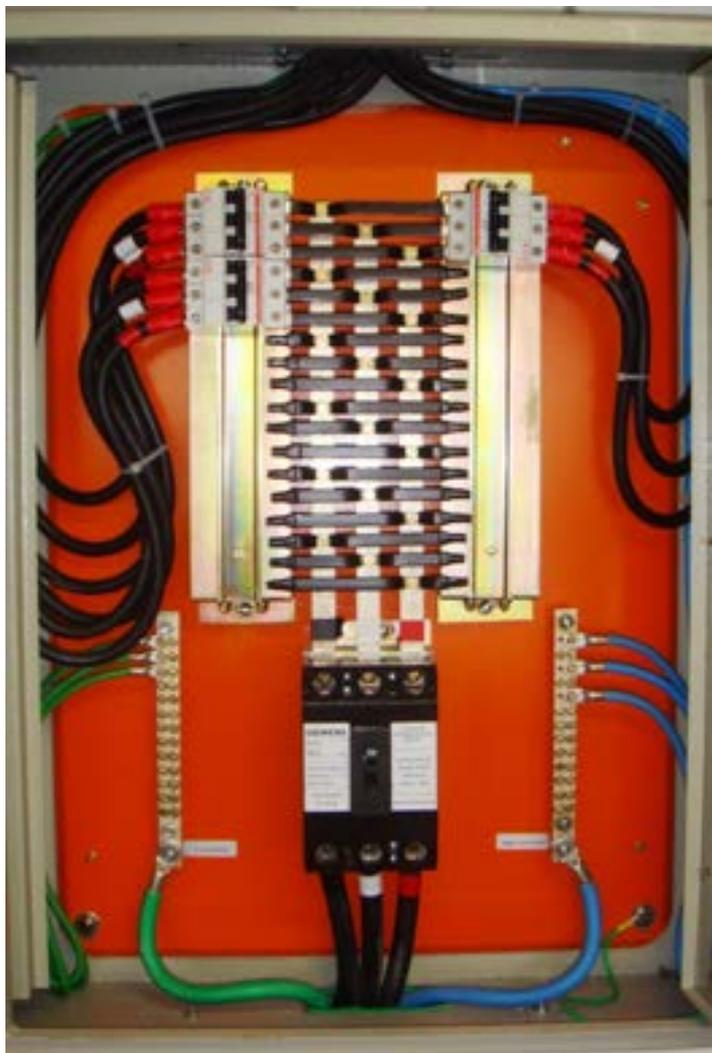


Figura 22 - Derivações dos circuitos

Item 33 – Alinhamento/organização da fiação dos quadros

A medida do possível deve-se cobrar organização nos cabos dos quadros elétricos pois a partir do momento que a instalação começa a ser utilizada, as adequações tornam-se constantes e muito difícil de manter o controle se o quadro novo já está desorganizado.

Item 34 – Fiação identificada por cores (fases, neutro e terra)

Da mesma forma que o item 19, no interior dos quadros elétricos deve-se fiscalizar e cobrar que toda fiação dever possuir cores próprias definidas em projeto.

Item 35 – Terminais de conexão devidamente aplicados nos cabos (sem folgas, danos, ou oxidados)

Em alguns casos os terminais aplicados nos cabos são de baixa qualidade ou instalados sem os devidos cuidados ocasionando rachaduras no isolamento, pouca pressão ocasionando mau contato entre o cabo e o terminal e também a conexão do terminal com as barras, disjuntores e DPS com folga. Uma vistoria mais detalhada deve ser prevista para que não passe estes tipos de problemas. Nestas situações podem haver desligamento do disjuntor, carbonização dos terminais, aquecimento dos contatos e derretimento do isolamento durante o uso.

As extremidades de todos os condutores deverão ser dotadas de terminais tipo olhal ou pino para fazer a conexão com tomadas, interruptores, disjuntores, e outros dispositivos. Não é permitido estanhar as extremidades dos cabos para conexão.

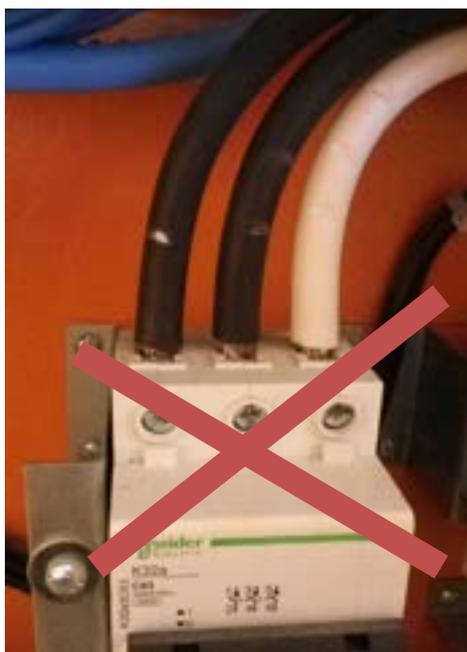


Figura 23 - NÃO PERMITIR conexões estanhadas nos dispositivos

Item 36 – Disjuntores no mesmo padrão e compatíveis com a fiação

Existem dois tipos de disjuntores para QFL, disjuntores padrão NEMA (preto) e o padrão DIN (compacto) e existem diferenças de altura, largura e conexões impossibilitando qualquer tentativa de usar corretamente os dois tipos no mesmo barramento.

Alguns projetos pedem disjuntores com capacidade de corrente bem inferiores a capacidade do cabo, isso é normal, porem disjuntores com capacidade igual ou superiores aos cabos não devem ser instalados, um novo cálculo deve ser realizado ou o circuito deverá ser dividido. A capacidade de condução máxima dos condutores estão indicadas nas tabelas do anexo 1 desde documento.

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	23/42

Item 37 – Acabamento dos eletrodutos e eletrocalhas do quadro

As entradas e saídas dos quadros elétricos devem ser acabados com uso de bucha e arruela para eletrodutos e encaixes próprios nos casos de eletrocalhas e perfilados. O principal problema encontrado neste item são instalações incorretas com folgas e quinas que podem romper o isolamento do cabo durante a sua passagem ou manutenção.

Item 38 – Aterramento do quadro

Verificar se todos os quadros elétricos estão conectados a barra de terra inclusive a tampa do quadro. No caso da tampa do quadro o cabo mínimo que pode ser utilizado para este fim é o de 6mm².

Item 39 – Divisão dos circuitos de acordo com o equilíbrio de fases definido no projeto

No projeto elétrico, os quadros elétricos indicam em qual fase (A, B ou C) cada circuito deve ser conectado, esta ordem deve ser mantida rigorosamente de acordo com o projeto. A não observância desse detalhe causará um desequilíbrio na distribuição das cargas.

As conseqüências de uma instalação elétrica desequilibrada podem variar com o uso, porem em geral são:

- Sobrecargas de um condutor do ramal alimentador;
- Corrente de neutro elevada;
- Neutro com tensão diferente de zero volts;
- Desligamento do disjuntor mesmo não havendo sobrecarga;
- Diferenças de tensão das tomadas de um circuito e outro ligados em fases diferentes.

Item 40 – Cópia do diagrama multifilar do quadro fixado na porta do quadro

Não é um item obrigatório porem ajuda na organização e manutenção das instalações elétricas.

Item 41 – Bitolas da fiação de acordo com o projeto

Aconselhamos verificar principalmente as bitolas das fiações que são diferente de 2,5mm² pois em alguns casos a empresa esquece de observar que alguns circuitos tem bitola 4mm², 6mm² por serem condutores pouco usados.

Lembramos que os cabos de 16mm² e superiores a essa bitola dos ramais alimentadores devem ser contínuos sem emendas e os cabos dos circuitos terminais só poderão ter emendas e conexões nos pontos de derivação de eletrodutos, perfilados ou eletrocalhas não sendo permitido emendas no interior de eletrodutos, vãos de eletrocalhas e perfilados.

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	24/42

Item 42 – Cabo de aterramento está conectado a malha de terra

A correta instalação do condutor de proteção (fio terra) deve ser observada durante a passagem dos condutores para garantir o potencial de zero volts do neutro e do terra. O sistema deve prever no mínimo o aterramento do neutro do transformador interligando-o a malha de aterramento e desta mesma malha de aterramento deve-se conectar um cabo que irá seguir junto ao alimentador do DQG ou QGBT com bitola especificada em projeto até a barra de terra do quadro geral. Do quadro geral deverá ser distribuído para os demais quadros.

Item 43 – Barramentos bem fixados, isolados e afastamentos adequados

Os barramentos de cobre podem ser pintados ou estanhados e devem ser fixados no quadro com parafusos dimensionados de acordo com o tamanho e a corrente da barra, devem estar firmes e manter afastamentos paralelos entre as barras e entre barra e fundo do quadro. Não há nenhum impedimento em se utilizar barramentos alinhados ou sobrepostos desde que os afastamentos mínimos entre fases ou entre fase e chassi do quadro seja de 5mm para um nível de isolamento de 1000V.

Item 44 – Disjuntores bem fixados e eletricamente conectados

Durante a inspeção dos quadros testar o disjuntor ligando e desligando algumas vezes, com isso podemos saber se ele está bem fixo no trilho e devidamente conectado no barramento. Não pode haver folga nenhuma quando ligamos e desligamos o disjuntor.

Item 45 – DPS instalado nas 3 Fases e no Neutro. Corrente Nominal I_N conforme especificado em orçamento e projeto.

Todos os quadros prevêm a instalação de 4 DPS monopolares, um em cada Fase e mais um no Neutro. A ausência de um ou de todos estes dispositivos pode ocasionar queima de aparelhos e equipamentos no futuro.

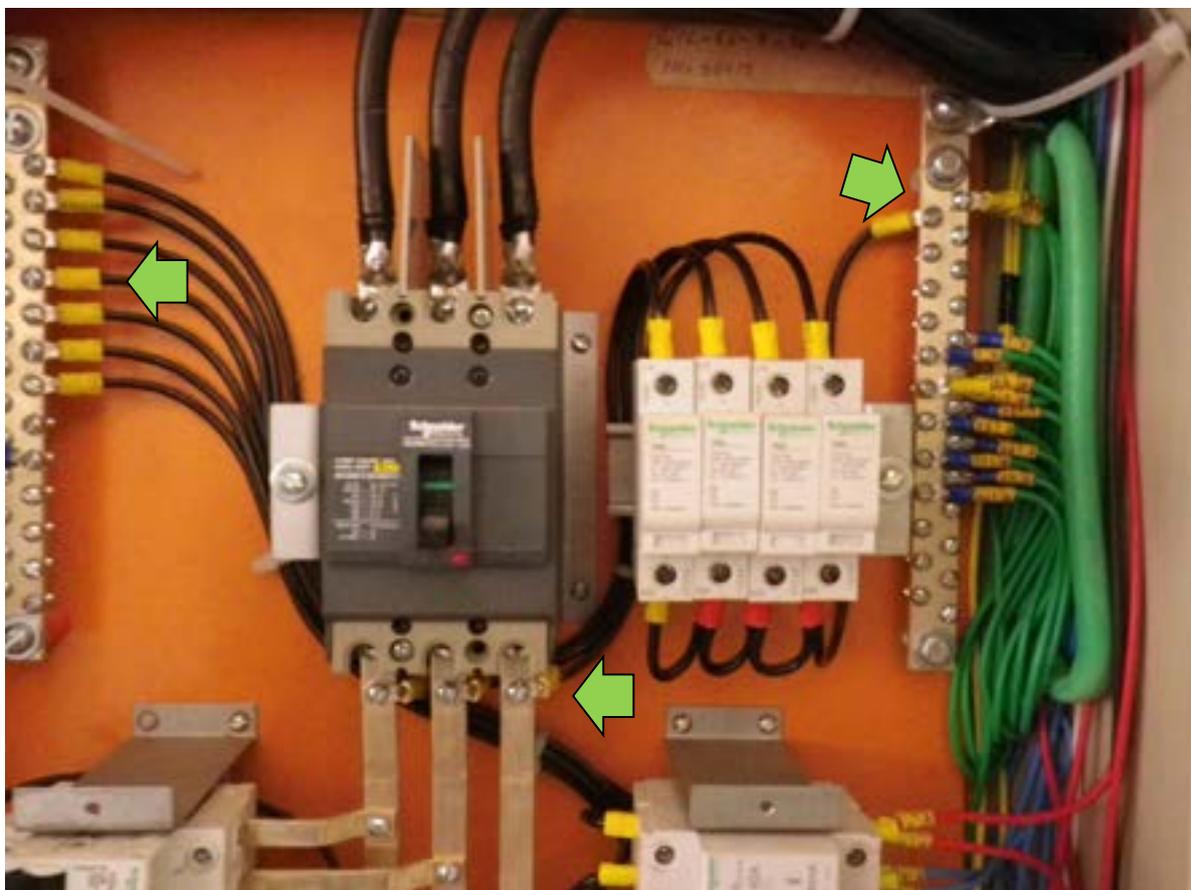


Figura 24 - DPS's conectados às fases (barramento) e à barra de Neutro. O terminal comum a todos é ligado na barra de Terra

Com relação aos dados de especificação do componente, em projeto e orçamento, deve-se notar que a corrente citada é a corrente nominal I_N do dispositivo, e não a corrente máxima I_{max} . Na figura a seguir, a Corrente nominal é de 15kA (8/20) e a corrente máxima é de 40kA (8/20). Ou seja, é um DPS de corrente nominal de 15kA.

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	26/42

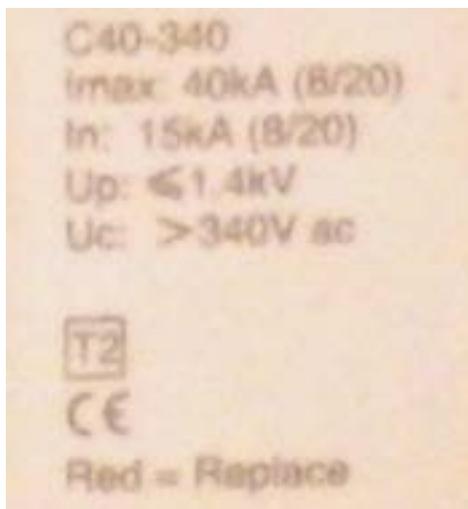


Figura 25 - Dados de etiqueta de um DPS comercial

Item 46 – Tensões entre fases, entre fases e neutro, entre fases e terra e entre neutro e terra

Com um multímetro, medir as tensões elétricas entre as fases, entre as fases e neutro, entre as fases e terra e entre neutro e terra. Esse teste deve ser realizado com a instalação elétrica sendo utilizada (no seu uso comum). As medidas no quadro elétrico devem ser aproximadamente:

Entre fase e fase – 225V a 214V

Entre fases e neutro – 130V a 123V

Entre fases e terra – 130V a 123V

Entre neutro e terra – menor que 3V

Caso as tensões medidas estejam fora de qualquer um dos valores limites indicados, a instalação elétrica pode ter algum tipo de problema na execução e deve ser comunicado a DIRPRO para as devidas providências.

Item 47 – Captores bem fixados

O captor tipo Franklin utilizado nos projetos de SPDA é o mais comum e ele é o primeiro contato da edificação com o raio em um caso de descarga. Nesta situação ele deve suportar corrente elevadíssimas e conseqüentemente esforços mecânicos na mesma proporção. Verificar a forma de fixação de todos os captores. As fixações dos captores devem ser em mastros conforme solicitado em projeto. Verificar e comparar junto ao projeto de SPDA a altura que o mastro deve ter.



Figura 26 - Captor Franklin

Item 48 – Conexões com conectores adequados ou soldas exotérmicas

Todas as conexões de descida e da malha superior do SPDA devem ser feitas por conectores adequados e sem folgas, o projeto de SPDA define os conectores que devem ser utilizados em seus detalhamentos.

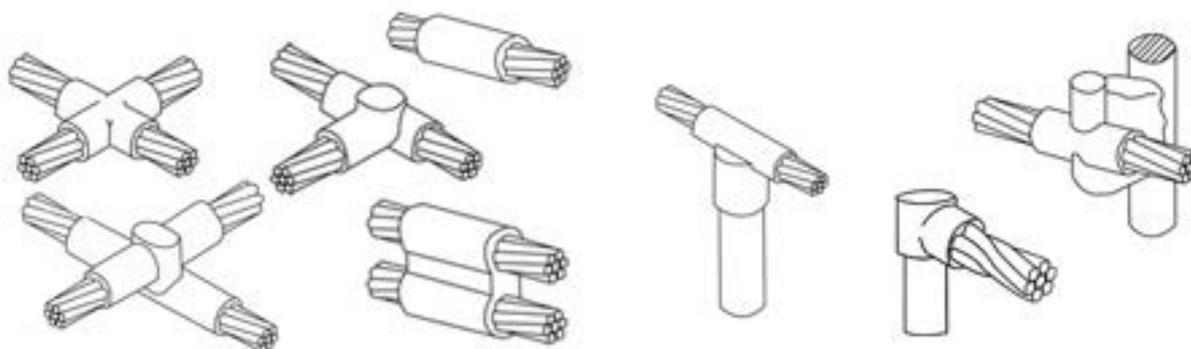


Figura 27 - Exemplos de Solda Exotérmica a ser executada nas conexões da malha de aterramento, cabo-cabo e haste-cabo.



Figura 28 - Conectores Mini-GAR estanhado, cabo-haste; conector Spli-Bolt estanhado, cabo-cabo.

O Memorial Descritivo e Orçamento especificam claramente a necessidade de uso de soldas exotérmicas na malha de aterramento e cabos da gaiola de Faraday. A solda FOSCOPER não deverá ser aceita de forma alguma para estas conexões da malha de aterramento.



Figura 29 - Solda FOSCOPER NÃO DEVERÁ ser aceita nas conexões de aterramento.

Item 49 – Cabo de cobre da malha do SPDA afastado do rufo de zinco. Verificar se as conexões da malha de captação e suas fixações estão firmes e livres de corrosão. Não aceitar o cabo de cobre da malha sobre o rufo de zinco, devido à corrosão que irá danificar as peças.

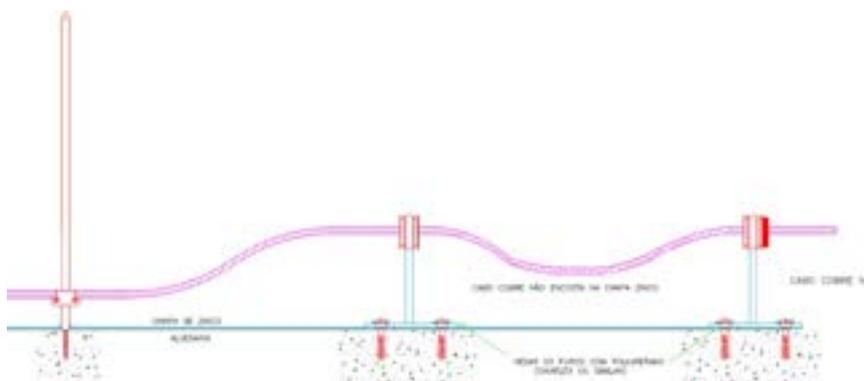


Figura 30 - Conforme projeto, usar isoladores para separar zinco e cobre.



Figura 31 - Corrosão no contato entre o cobre e o zinco. **NÃO ACEITAR** o SPDA nestas condições.

Item 50 – O cabo da malha de captação, sobre a cobertura, deverá ser executado em cabo de cobre nú de 35mm^2 (ver anexo 1 – Dimensão dos Condutores) ou em aço cobreado 30% IACS de 50mm^2 (ver anexo 2 -). As dimensões do cabo utilizado devem ser registradas para verificação se o material correto foi instalado na obra.

O cabo de cobre nú é flexível e maleável e tem uma aparência uniforme. Já o aço cobreado é resistente à dobra, e a camada de cobre aparece em contraste com o núcleo de aço.



Figura 32 - Cobre x Aço Cobreado.

Item 51 – Profundidade dos cabos enterrados de acordo com as normas (min. 50cm)

Para que o sistema de aterramento tenha uma maior eficiência, solicitamos que a malha de aterramento e seus anéis (cabos enterrados) de interligação devem estar a uma profundidade de 50cm e afastado das estruturas de fundação de 1 metro.

Item 52 – O cabo da malha de aterramento, enterrado no entorno da construção, deverá ser executado em **SOMENTE** em cabo de cobre nú de 50mm^2 (ver anexo 1 – Dimensão dos Condutores). As dimensões do cabo utilizado devem ser registradas para verificação se o material correto foi instalado na obra.



Figura 33 - Cabo de Cobre Nú

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	31/42

Item 53 – Afastamentos mínimos das descidas obedecem a norma

As descidas dos condutores de interligação do anel superior com o sistema de aterramento devem ser as seguintes:

2,0m de tubulação de gás;

0,5 m de portas, janelas e outras aberturas;

Deve-se considerar também nas descidas externas a proteção mecânica do condutor até uma altura de 2,5m do solo através de eletroduto de PVC rígido ou Ferro galvanizado. No caso de eletroduto de ferro galvanizado as suas extremidades devem estar conectadas ao cabo de descida.

Item 54 – Fixação das descidas

Os condutores de descida que interligam o anel superior ao sistema de aterramento devem estar de acordo com o projeto de SPDA em relação ao número de descidas. Nada impede da empreiteira ou o Campus alterar a forma de instalação destas descidas, embutindo-as nos pilares por exemplo. O uso da fita condutora pintada na mesma cor da parede também pode ser utilizada, porem não aconselhamos devido a necessidade de se fazer emendas de 3 em 3 metros acarretando excessivos pontos de emendas podendo causar problemas quanto à passagem da corrente elétrica.

Quando a descida for externa devem-se utilizar suportes próprios a cada 1m e ao chegar a 2,5m do solo ele deve ser protegido com eletroduto. A figura 24 mostra exemplos de descidas, na foto da esquerda a proteção com eletroduto em PVC e os suportes com isoladores e do lado direito uma derivação do anel superior feita com solda exotérmica e um conector tipo split bolt colocado próximo ao isolador para não deixar o cabo correr. Os suportes com isoladores também deverão ser usados na passagem dos cabos sobre o rufo de zinco, para evitar contato entre este e o cabo de cobre. Caso não haja esta separação, a reação entre o cobre e o zinco em contato irá gerar corrosão em ambas as estruturas.



Figura 34 - Fixação dos condutores de descida do SPDA da cabos da malha sobre o rufo (sem contato entre o cobre e o zinco).

Item 55 – O cabo da malha de descida, aparente nas laterais da construção, ou embutido nas colunas, deverá ser executado em cabo de cobre nú de 35mm^2 (ver anexo 1 – Dimensão dos Condutores) ou em aço cobreado 30% IACS de 50mm^2 (ver anexo 2 -). As dimensões do cabo utilizado devem ser registradas para verificação se o material correto foi instalado na obra.

O cabo de cobre nú é flexível e maleável e tem uma aparência uniforme. Já o aço cobreado é resistente à dobra, e a camada de cobre aparece em contraste com o núcleo de aço.

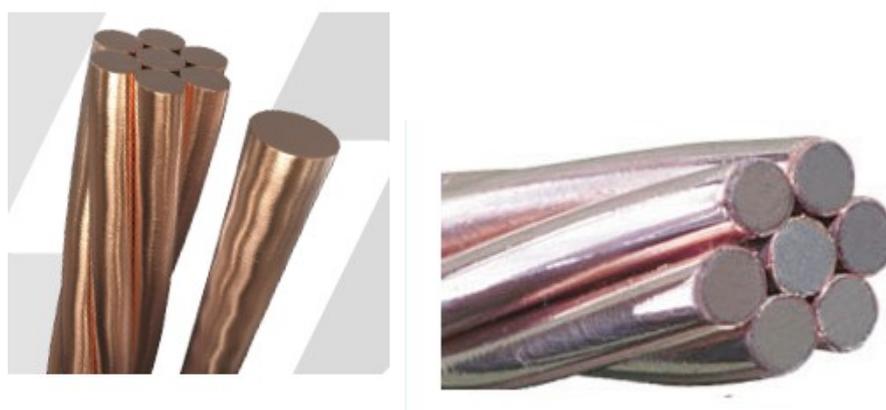


Figura 35 - Cobre x Aço Cobreado.

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	33/42

Item 56 – Ponto de conexão entre os aterramentos de elétrica e telecomunicações

Em todas as instalações elétricas atuais estamos inserindo uma caixa de equipotencialização dos aterramentos, ou seja todos os aterramentos do prédio devem estar interligados nesta caixa. O projeto elétrico possui um detalhe de como deverá ser esta caixa e deve ser instalada próximo ao QGBT ou ao QDG do prédio. A figura 25 mostra uma caixa simples e funcional da equipotencialização de um bloco térreo.



Figura 36 - Caixa de equalização dos aterramentos

Item 57 – Distâncias máximas entre decidas

Este item deve seguir a risca o que está definido em projeto, qualquer alteração deverá ser avaliado pelo projetista.

Item 58 – Distâncias máximas entre a malha na cobertura

Este item deve seguir a risca o que está definido em projeto, qualquer alteração deverá ser avaliada pelo projetista.

Item 59 – Caixas de inspeção de acordo com o projeto

As caixas de inspeção são pontos onde podemos ter acesso a malha de aterramento e as hastes de terra quando necessitamos fazer medições de resistência de terra e inspecionar a continuidade da malha. As caixas podem ser pré-fabricadas em concreto ou PVC ou ainda construídas no local. No caso de caixas em PVC o fiscal deverá cobrar a diferença de preço pois na planilha orçamentária solicitamos alvenaria. O fiscal deve testar a resistência mecânica da tampa da caixa, uma vez que essas caixas podem estar instaladas em uma área de circulação de pessoas ou veículos.

As caixas de inspeção da malha de aterramento do SPDA não podem ser utilizadas para outros fins como caixa de passagem de fibra, de telefonia, etc.

	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	34/42

Item 60 – Resistência de terra menor que 10 Ohms

Deve-se aplicar o mesmo método de avaliação informado no **item 26**.

Item 61 – Acabamento das caixas de inspeção enterradas

As caixas de inspeção devem estar acessíveis e suas tampas não podem ser cobertas por grama, *paver* ou qualquer outro tipo de calçamento do piso, dessa forma o fiscal deve cobrar da empreiteira um bom acabamento das caixas e principalmente suas tampas.

Item 62 – Todas as peças, partes e instalações metálicas da cobertura deverão ser interligadas ao SPDA por meio de solda exotérmica ou de conectores e terminais aparafusados e conectores Split-Bolt, e cabos de ligação equipotencial de cobre de NO MÍNIMO 16mm².

Todas as peças, partes e instalações metálicas que estiverem a uma distância MENOR QUE 0,5m dos cabos das malhas de descida deverão ser interligados a estes cabos por meio de solda exotérmica ou de conectores e terminais aparafusados e conectores Split-Bolt, e cabos de ligação equipotencial de cobre de NO MÍNIMO 16mm².

Item 63 – Verificar todas as conexões aparafusadas e exigir o reaperto de todas as peças soltas. Todas as conexões elétricas do SPDA devem estar firmemente presas na estrutura e conectadas entre si. As conexões devem ser inspecionadas e reapertadas se necessário.

Item 64 – Categoria do cabo de acordo com o solicitado em projeto

Os cabos de rede chamados de UTP são classificados de acordo com a categoria de aplicação, em nossos projetos estamos padronizando o uso da categoria 6 e abandonando a categoria 5e. A diferença básica de um e outro é a velocidade de transmissão de dados o CAT6 pode chegar a 1000mbps enquanto o CAT5e 100mbps. Como o preço do cabo categoria 6 é mais caro (aproximadamente o dobro) o fiscal deve ficar atento e verificar na capa do cabo o tipo de cabo que está sendo fornecido.

Item 65 – Categoria das tomadas e patch panels de acordo com a categoria

As tomadas (jacks) e patch panels também tem diferenças quanto a categoria e neste caso mesmo o fabricante garantindo que estes componentes são categoria 6, muitas vezes há problemas de qualidade nos produtos que impedem a certificação dos pontos de rede. Aconselhamos que todos os equipamentos possuam certificado de homologação pela ANATEL.

Item 66 – Identificação das tomadas

Todas as tomadas de telecomunicações devem ser identificadas de acordo com o solicitado no projeto pois é com essa identificação é que podemos rastrear problemas na certificação da rede. Esta identificação pode ser feita com fita plástica auto adesiva com a identificação impressa e colada no espelho da tomada como mostra a figura 26.

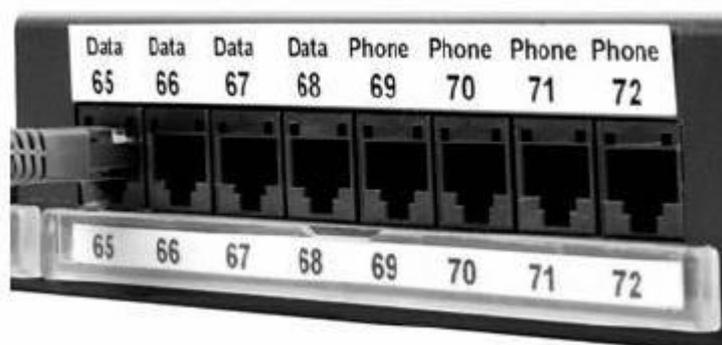


Figura 37 - Etiqueta de tomadas RJ45

Item 67 – Identificação dos pontos no patch panel

Todas as tomadas de telecomunicações devem estar interligadas ao patch panel instalado no rack de lógica. As saídas do patch panel devem ser identificadas de acordo com as tomadas a qual estão interligadas. Normalmente os patch panels já vem com uma plaquetinha para se identificar cada ponto de rede. A figura 27 mostra um exemplo de identificação nos patch's.

A partir do momento que se tem as tomadas identificadas e seus respectivos pontos no rack, pode-se testar o cabeamento para verificar se realmente a identificação confere. Para fazer esse teste usamos um testador de cabos simples, possivelmente o setor de informática do Campus possui esse equipamento.



	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO E ADMINISTRAÇÃO DEPARTAMENTO DE PROJETOS E OBRAS	Folha N°:
	PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST	36/42

Figura 38 - Patch panel

Item 68 – Fornecimento dos patch cords flexíveis

Os patch cords são os cabos que vão interligar o ponto do patch panel ao switch para ativar a tomada de rede, mas também é utilizado para interligar o computador à tomada de rede no ambiente de trabalho.

Para cada tomada de telecomunicações deve ser fornecido 2 patch cords um para o rack outro para o computador.

Informamos que para os patch cords categoria 6 não é permitido montar na obra, ele deve vir montado de fábrica e com embalagem lacrada. Já os patch cords de categoria 5e pode ser montado no local porem deve passar por um teste de certificação do cabo.

Item 69 – Certificação dos pontos inclusive telefônicos com equipamentos calibrados e apresentação de laudo de certificação

A certificação da rede é o item mais importante da fiscalização da obra de telecomunicações pois ela garante que todo o cabeamento de fato irá trabalhar na frequência e velocidade para que foi projetado sem nenhum tipo de interferência eletromagnética externa ou perda de sinal de telecomunicações.

A certificação não é um teste simples, exige um equipamento certificador de rede próprio para a função e deve estar calibrado com laudo de calibração válido (validade de 12 meses) e não deve estar com os lacres violados.

O certificador de rede deve testar todos os pontos de telecomunicações e emitir um laudo de cada ponto. Esse laudo é reunido em um relatório e deve ser entregue em CD e impresso para arquivar junto ao setor de informática.

O certificador de rede gera um relatório que é “inviolável” segundo o fabricante, mas já existem softwares que adulteram as informações e um ponto que deu problema pode ser alterado sem que o este tenha sido corrigido. Para garantir que realmente os laudos estão corretos, aconselhamos que se acompanhe todos os testes de certificação da rede.

O ponto de rede que não passar pela certificação deve ser revisado e testado até que se resolva o problema. Muitas vezes é necessário trocar o cabo ou as tomadas.

Item 70 – Raio mínimo dos cabos nas curvas

As curvas com cabos categoria 5e devem ter raio mínimo de curvatura de 21,2mm.

As curvas com cabos categoria 6 devem ter raio mínimo de curvatura de 48mm.

Item 71 – Ocupação máxima dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas

A ocupação máxima de cabos de rede deve de 40% para eletrodutos e 50% para eletrocalhas e perfilados, uma sugestão para fiscalizar se está sendo obedecido esse limite está na tabela abaixo:

Eletrodutos		Eletrocalhas e perfilados	
Dimensões	Cabos UTP	Dimensões (mm)	Cabos UTP
Ø 3/4"	4	38 x 38	21
Ø 1"	7	100 x 50	75
Ø 1 ¼"	12	150 x 50	112
Ø 1 ½"	16	200 x 100	301
Ø 2"	27	300 x 100	452
Ø 2 ½"	45	400 x 100	602
Ø 3"	61		
Ø 3 ½"	82		
Ø 4"	105		

Item 72 – Qualidade dos cabos UTP (homologados pela ANATEL)

Normalmente o problema é detectado na certificação da rede, caso passe não há muitos problemas.

Item 73 – Rack nos padrões do projeto

Em alguns casos a empreiteira solicita a troca do rack fechado pelo aberto com o mesmo número de U's, porem os valores são bem diferentes. Não há impedimento de se fazer essa troca, desde que obedecidos os critérios de preços e compensações em outros serviços.

Item 74 – Organização dos cabos no rack

Fica a critério do fiscal de obra.

Item 75 – Equipamentos devidamente instalados (switch, roteador, conversor de mídia)

Todos os equipamentos instalados em um rack de telecomunicações devem estar fixos e conectados a rede elétrica e lógica. Cada rack deve possuir no mínimo os seguintes equipamentos:

- Patch panel
- Régua de tomadas;
- Organizadores de cabos;
- Switch

Deve-se verificar se todos os equipamentos estão fixos de forma correta no rack.



Figura 39 - Rack

Item 76 – Cópia de nota fiscal dos equipamentos instalados na obra

Os equipamentos como rack, switch, roteadores, central telefônicas, conversores de mídia são materiais permanentes e devem ser patrimoniados e suas notas fiscais devem ser arquivadas pelo setor de patrimônio.

Item 77 – Cópia dos certificados de garantia dos equipamentos instalados na obra

Todos os equipamentos eletro-eletrônicos e de informática fornecidos pela empresa durante a execução da obra devem ser fornecidos juntamente com os seus certificados de garantia.

Item 78 – Teste de funcionamento dos equipamentos e cópia do manual do usuário

Fica a critério da fiscalização solicitar ou não.

Item 79 – Teste de funcionamento das luminárias

Como algumas obras tem o cronograma longo, muitas vezes quando a empresa entrega a obra algumas luminárias podem estar com problemas e devem ser solicitadas reparações junto a empreiteira.

Item 80 – Teste de funcionamento das tomadas

Da mesma forma que acontece com as luminárias, as tomadas devem ser revisadas e em caso de problemas deve ser solicitada a correção junto a empreiteira.

Demais Informações ou pendências que ocorram durante a fiscalização podem ser anotadas nos campos em branco do check list para que seja registrada.

Esperamos que com esses parâmetros e o uso do check list a fiscalização de obras que envolvam instalações elétricas, de telecomunicações e SPDA seja boa para todos.

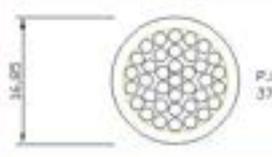
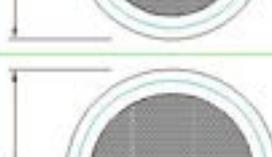
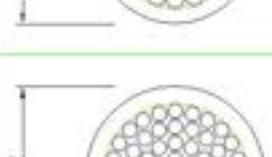
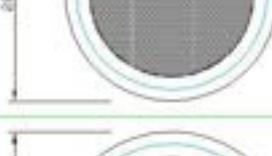
Anexos 1 – Dimensões de condutores:

BITOLA CORRENTE	CABO FLEXÍVEL ISOLAÇÃO PVC 750V	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL ISOLAÇÃO PVC 0,5/1kV
2,5mm ² 24A	 P.L. 31kg/km 44 fios	
4,0mm ² 32A	 P.L. 48kg/km 70 fios	
6,0mm ² 41A	 P.L. 64kg/km 106 fios	
10mm ² 57A	 P.L. 102kg/km 178 fios	
16mm ² 76A		 P.L. 165kg/km 58 fios
25mm ² 101A		 P.L. 273kg/km 160 fios
35mm ² 125A		 P.L. 382kg/km 250 fios
50mm ² 151A		 P.L. 518kg/km 360 fios
70mm ² 192A		 P.L. 725kg/km 522 fios
95mm ² 230A		 P.L. 926kg/km 678 fios

PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST

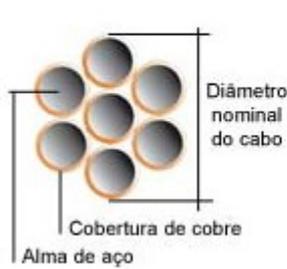
BITOLA CORRENTE	CABO FIBRO ISOLAÇÃO PVC 0,6/1kV	CABO DE COBRE NU
2,5mm ² 34A	 P.L. 30,1kg/km 7 fios	
4,0mm ² 32A	 P.L. 51,2kg/km 7 fios	
6,0mm ² 41A	 P.L. 69,9kg/km 7 fios	
10mm ² 57A	 P.L. 120,2kg/km 7 fios	 P.L. 89kg/km 7 fios
16mm ² 76A	 P.L. 171,5kg/km 7 fios	 P.L. 142kg/km 7 fios
25mm ² 101A	 P.L. 274,2kg/km 7 fios	 P.L. 222kg/km 7 fios
35mm ² 125A	 P.L. 360,5kg/km 7 fios	 P.L. 311kg/km 7 fios
50mm ² 151A	 P.L. 486,4kg/km 19 fios	 P.L. 444kg/km 19 fios
70mm ² 192A	 P.L. 695,9kg/km 19 fios	 P.L. 622kg/km 19 fios
95mm ² 232A	 P.L. 929,1kg/km 19 fios	 P.L. 845kg/km 19 fios

PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO – CHECK LIST

BITOLA CORRENTE	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL ISOLAÇÃO PVC 0,6/1kV	CABO RÍGIDO ISOLAÇÃO PVC 0,6/1kV
120mm ² 2094	 P.L. 1160kg/km 889 fios	 P.L. 1133,9kg/km 37 fios
150mm ² 3094	 P.L. 1481kg/km 1104 fios	 P.L. 1381,7kg/km 37 fios
185mm ² 3534	 P.L. 1769kg/km 1328 fios	 P.L. 1707,2kg/km 37 fios
240mm ² 4154	 P.L. 2331kg/km 1768 fios	 P.L. 2218,9kg/km 61 fios
300mm ² 4774	 P.L. 2866kg/km 2288 fios	 P.L. 298,6kg/km 61 fios

Anexos 2 – Dimensões de condutores de Aço Cobreado:

CABOS BIMETÁLICOS DE AÇO COBRE PARA ATERRAMENTO				
Produto Cabo CS Seção	Nº de Fios	Diâmetro do Fio mm	Diâmetro do Cabo mm	Peso do Cabo kg / km
CS 16 mm ²	7	1,70	5,10	127
CS 25 mm ²	7	2,05	6,15	184
CS 35 mm ²	7	2,50	7,50	274
CS 50 mm ²	7	3,00	9,00	394
CS 70 mm ²	7	3,45	10,35	521
CS 95 mm ²	7	4,11	12,33	739

Alma de Aço SAE 1010, 1035, 1045 e 1070 / Cobre 102 OFHC	
	<p>LC Baixo carbono Aço SAE 1010</p>
	<p>HS Alta resistência à tração Aço SAE 1035</p>
	<p>EHS Altíssima resistência à tração Aço SAE 1045 ou 1070</p>
	<p>LCA Baixo carbono recozido Aço SAE 1010</p>



**CHECK-LIST DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E
TELECOMUNICAÇÕES**

Obra:	Fiscal de contrato:				
Empresa:	Responsável da empresa:				
Processo:	<input type="checkbox"/> UTFPR <input type="checkbox"/> FUNTEF	<input type="checkbox"/> Dispensa de licitação <input type="checkbox"/> Convite de preços <input type="checkbox"/> Tomada de preços	<input type="checkbox"/> Pregão eletrônico <input type="checkbox"/> Concorrência pública	Número do processo:	Número do contrato:

ÍTEM	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO			
		SIM	NÃO	N. A.	OBSERVAÇÕES
Infra estrutura - Eletrodutos, perfilados, eletrocalhas, condutores e caixas de passagens					
1	Alinhamento horizontal e vertical dos perfilados e eletrocalhas aparentes				
2	Alinhamento vertical e horizontal de eletrodutos aparentes				
3	Aterramento das estruturas metálicas (ferragens, quadros, eletrocalhas, perfilados e eletrodutos)				
4	Pintura dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas				
5	Fixação dos eletrodutos, perfilados e eletrocalhas				
6	Fixação de condutores				
7	Fixação de quadros (altura, alinhamento, posicionamento)				
8	Fixação de luminárias (altura, alinhamento, distribuição, quantidades)				
9	Acabamento de curvas e conexões em eletrodutos, perfilados e eletrocalhas				
10	Acabamento das tampas de caixas de passagens				
11	Acabamento dos eletrodutos nas caixas de passagens				
12	Afastamentos mínimos de 15cm entre a rede elétrica e a telecomunicações				
13	Encaixe das tampas de eletrocalhas e perfilados				
14	Acabamento das caixas de passagens em alvenaria				
15	Galeria ou eletrodutos do ramal de entrada elétrica subterrâneo				
Instalações elétricas internas					
16	Emendas em cabos com bitola inferiores a 10mm ² estanhadas, isoladas com fita auto fusão e fita isolante 1ª linha				
17	Identificação do nível de tensão e circuito nos espelhos das tomadas				
18	Polaridade das tomadas (Neutro - Fase - Terra)				
19	Fiação identificada por cores (fases, retornos, neutro e terra)				
20	Terminais nas conexões com interruptores, tomadas e outros dispositivos sem folga				
21	Terra individual por circuito				
22	Neutro individual por circuito				
23	Bitolas da fiação de acordo com o projeto				
24	Teste das tensões nas tomadas e conferência dos padrões 127V e 220V obedecem o projeto. Cor (127V=BRANCO e 220V=VERMELHO). Etiquetas com a tensão nominal.				
25	Circuitos de iluminação e tomadas independentes				
26	Resistência do sistema de aterramento inferior a 10 Ohms				
27	Comando das luminárias de acordo com o solicitado em projeto				
28	Conferência dos circuitos e os locais onde cada um atende				



**CHECK-LIST DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E
TELECOMUNICAÇÕES**

ÍTEM	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO			
		SIM	NÃO	N. A.	OBSERVAÇÕES
Quadros elétricos					
29	Identificação do quadro na porta				
30	Identificação dos circuitos no espelho do quadro				
31	Barra de neutro e barra de terra.				
32	Barramento compatível com as cargas do quadro e projeto				
33	Alinhamento/organização da fiação dos quadros				
34	Fiação identificada por cores (fases, neutro e terra)				
35	Terminais de conexão devidamente aplicados nos cabos (sem folgas, danos, ou oxidados). Não autorizar conexões com o cabo estanhado.				
36	Disjuntores no mesmo padrão e compatíveis com a fiação				
37	Acabamento dos eletrodutos e eletrocalhas do quadro				
38	Aterramento do quadro				
39	Divisão dos circuitos de acordo com o equilíbrio de fases definido no projeto				
40	Cópia do diagrama multifilar do quadro fixado na porta do quadro				
41	Bitolas da fiação de acordo com o projeto				
42	Cabo de aterramento está conectado a malha de terra				
43	Barramentos bem fixados, isolados e afastamentos adequados.				
44	Disjuntores bem fixados e eletricamente conectados				
45	DPS instalado nas 3 Fases e no Neutro, com o terminal comum a todos ligado na barra de aterramento. Corrente Nominal I_N conforme especificado em orçamento e projeto.				
46	Tensões entre fases, entre fases e neutro, entre fases e terra e entre neutro e terra.				
SPDA - Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas					
	O SPDA deverá estar executado conforme o projeto; Todos os componentes do SPDA devem estar em bom estado, e as conexões e fixações devem estar firmes e livres de corrosão; Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original (chaminés, lavadores de gases, caixas d'água, etc.) deverão estar integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste; CONSULTAR A FOLHA DE PROJETO DO SPDA.				
47	Captos bem fixados				
48	Conexões com conectores adequados ou soldas exotérmicas				
49	Cabo de cobre da malha do SPDA afastado do rufo de zinco. Verificar se as conexões da malha de captação e suas fixações estão firmes e livres de corrosão. Não aceitar o cabo de cobre da malha sobre o rufo de zinco, devido à corrosão que irá danificar as peças.				
50	Diâmetro e número de fios do cabo da malha de captação. Inspeção visual em corte do cabo da malha de captação. A captação pode ser em cabo de Cobre Nú ou Aço Cobreado.				
51	Profundidade dos cabos enterrados de acordo com as normas (min. 50cm)				
52	Diâmetro e número de fios do cabo da malha de aterramento. Inspeção visual em corte do cabo da malha de aterramento. A MALHA DE ATERRAMENTO SOMENTE PODE SER EXECUTADA EM CABO DE COBRE NÚ.				
53	Afastamentos mínimos das decidas obedecem a norma				
54	Fixação das decidas				
55	Diâmetro e número de fios do cabo da malha de descida. Inspeção visual em corte do cabo da malha de descida. A descida pode ser em cabo de Cobre Nú ou Aço Cobreado.				
56	Ponto de conexão entre os aterramentos de elétrica e telecomunicações				
57	Distâncias máximas entre decidas				
58	Distâncias máximas entre a malha na cobertura				
59	Caixas de inspeção de acordo com o projeto				

MEMORIAL DESCRITIVO

MEMORIAL DESCRITIVO

**ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS,
PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO,
FORNECIMENTO DE MATERIAIS,
CERTIFICAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE
CABEAMENTO ESTRUTURADO METÁLICO /
ÓPTICO
DIRPRO – UTFPR**

DOIS VIZINHOS – PR

2022

1 LOCAL DA OBRA

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ (UTFPR)
REITORIA
BLOCO G10 – LABORATÓRIO DE ANÁLISES MOLECULARES –
AMPLIAÇÃO

Endereço: Estrada para Boa Esperança, Km 04

CIDADE: DOIS VIZINHOS

ESTADO: PR

CEP: 85660-000

2 TERMINOLOGIA

Para efeitos deste Caderno de Encargos são adotadas as seguintes definições:

1. **CONTRATANTE:** Órgão ou entidade que contrata a execução de serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de sistemas ou edificações.
2. **CONTRATADA ou CONSTRUTOR:** Empresa profissional qualificada e/ou especializada contratada para execução dos serviços e obras de construção, complementação, reforma ou ampliação de sistemas ou edificações.
3. **CADERNO DE ENCARGOS:** Parte do edital de licitação, o caderno de encargos tem por objetivo definir o objeto de licitação e seu contrato, bem como estabelecer os requisitos, condições e diretrizes técnicas e administrativas para a sua execução.
4. **FISCALIZAÇÃO:** Atividade exercida de modo sistemático e periódico pela CONTRATANTE, ou por quem tenha os devidos direitos delegados pela CONTRATANTE, com objetivo de verificar os cumprimentos das disposições contratuais, técnicas e administrativas em todos os seus aspectos.

3 OBJETO

O presente Memorial destina-se a contratação de empresa para prestação de serviços necessários para a instalação, fornecimento de materiais, certificação e documentação de cabeamento estruturado, metálico e óptico, visando atender às necessidades da UTFPR, de acordo com as características descritas neste Memorial, na forma prevista no artigo 23, da Lei 8.666/93.

4 JUSTIFICATIVA

A estrutura de rede é fundamental para o funcionamento administrativo e acadêmico, devendo possuir alta taxa de disponibilidade e eficiência para atender a demandas da instituição. Com o crescimento da universidade, o aumento do número de funcionários, maior demanda de pontos de rede e o crescimento do uso de sistemas informatizados na administração e na área acadêmica, se faz necessária a reestruturação do ambiente de rede, baseada nas melhores práticas e normas de cabeamento estruturado.

5 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- 5.1 A presente contratação será realizada por lote único, em função da necessidade de que todos os materiais fornecidos para a execução dos serviços de cabeamento, tanto óptico quanto metálico, que compõem a solução de conectividade, forneçam uma garantia estendida de 25 anos para todo o sistema de cabeamento, bem como uma melhor performance elétrica/óptica e uma perfeita compatibilidade entre os diversos componentes.
- 5.2 O Lote contempla a execução dos projetos descritos nas plantas referentes aos blocos da UTFPR.

6 IMPOSTOS, TAXAS, PEDÁGIOS E FRETES

Todos os custos com impostos, taxas, pedágios, fretes e demais despesas que por ventura ocorrerem serão de responsabilidade da empresa vencedora.

7 JULGAMENTO

O critério de julgamento será o de menor preço global, desde que atendida as exigências especificadas em Edital e seus Anexos. A análise da aquisição e/ou contratação será feita através das especificações descritas nos Anexos.

8 GARANTIA DE PRODUTOS E/OU SERVIÇOS

O instrumento contratual, para regular a garantia dos bens e/ou serviços será feito mediante nota de Empenho, de acordo, no que couber, com o art.55 da Lei nº 8.666/93, amparado pelo art. 62, da lei 8.666/93.

- 8.1 Produtos de conectividade: os materiais que compõem a solução (cabos ópticos e metálicos, conectores, patch panel's, patch cords, distribuidores e cordões ópticos), deverão ser cobertos por garantia de no mínimo 25 (vinte e cinco) anos, assegurando assim a performance da rede instalada por este período.
- 8.2 Gabinetes: os racks ofertados deverão ser cobertos por garantia de no mínimo 10 (dez) anos.
- 8.3 Materiais de infraestrutura: os materiais de infraestrutura, tais como eletrocalhas, dutos, canaletas, etc. deverão ser cobertos por garantia de no mínimo 3 (três) anos.
- 8.4 Serviços: os serviços de instalação de toda a obra objeto desta licitação, deverão ser garantidos pela empresa vencedora do presente certame licitatório, por período de no mínimo 3 (três) anos, a contar a partir do aceite da UTFPR.
- 8.5 Durante o período de garantia as despesas decorrentes do serviço de manutenção das instalações são de inteira responsabilidade da contratada.
- 8.6 **OBRIGAÇÕES DA EMPRESA VENCEDORA:**
- a) Assumir inteira responsabilidade pelo efetivo serviço/aquisição do objeto licitado e efetuar-lo de acordo com as especificações constantes da proposta e/ou instruções deste Edital e seus Anexos;
 - b) Arcar com todas as despesas, diretas ou indiretas, decorrentes do serviço/aquisição, sem qualquer ônus até a completa execução/entrega e aceite da UTFPR.
- 8.6.1 Quando da convocação pela Diretoria de Materiais para a efetivação da contratação a empresa vencedora deverá apresentar a documentação abaixo solicitada:

- a) Indicação dos profissionais técnicos, pertencentes ao quadro permanente da CONTRATADA, ou por participação societária ou contrato de prestação de serviços, que serão alocados para a execução da obra comprovando sua capacitação técnica para a execução do serviço especificado, conforme modelo do **Anexo II**, desta especificação técnica;
 - b) Indicação do(s) profissional(is) técnico(s) de nível superior, pertencente(s) ao quadro permanente da CONTRATADA ou por participação societária ou contrato de prestação de serviços, que será(ão) alocado(s) para a execução do serviço, comprovando sua capacitação técnica para a coordenação e execução do serviço especificado, conforme modelo do Anexo III, desta especificação técnica;
 - c) Declaração de visita, informando ter plena ciência das condições constantes nas especificações técnicas além das informações e condições necessárias para o cumprimento dos serviços, conforme modelo do Anexo IV.
- 8.6.2 Todos os materiais referenciados devem estar acondicionados e embalados conforme praxe do fabricante, protegendo o produto durante o transporte e armazenamento, com indicação do material contido, volume, data de fabricação, fabricante, importador, procedência, bem como demais informações exigidas na legislação em vigor.
- 8.6.3 Todos os materiais referenciados, sem exceção, deverão ser sempre novos e de primeiro uso, e estar em plena conformidade com as especificações e normas do descritivo de serviço e deste memorial.
- 8.6.4 Não serão aceitos materiais de produção descontinuada pelo fabricante, mesmo que estes atendam as especificações mínimas exigidas.
- 8.6.5 Os materiais de conectividade fornecidos para a execução dos serviços de cabeamento metálico, deverão ser de um único fabricante, desta forma cabos de par trançado, conectores, patch panel's, patch cords, deverão necessariamente ser de um mesmo fabricante para o fornecimento da garantia estendida de 25 anos em conjunto com os componentes ópticos. Este requisito visa uma melhor performance elétrica e óptica, uma perfeita compatibilidade entre os diversos componentes, bem como uma garantia estendida de 25 anos para todo o sistema de cabeamento instalado.

- 8.6.6 Os materiais de conectividade fornecidos para a execução dos serviços de cabeamento óptico, deverão ser de um único fabricante, desta forma cabos ópticos, DIO's e cordões ópticos, deverão necessariamente ser de um mesmo fabricante para o fornecimento da garantia estendida de 25 anos em conjunto com o cabeamento metálico. Este requisito visa uma melhor performance elétrica e óptica, uma perfeita compatibilidade entre os diversos componentes, bem como uma garantia estendida de 25 anos para todo o sistema de cabeamento instalado.
- 8.6.7 Para a execução de todo e qualquer serviço, caberá preliminarmente a empresa contratada a apresentação de um Cronograma de serviço, com toda a infraestrutura de distribuição, o qual deverá ser submetido para aprovação formal da equipe técnica da Coordenadoria de Gestão de TI da UTFPR, permitindo que as alterações que sejam necessárias sejam providenciadas antes do início dos serviços.
- 8.6.8 Qualquer alteração necessária no projeto deverá ser encaminhada à Coordenadoria de Gestão de TI da UTFPR, estando sujeita à aprovação.
- 8.6.9 Todo serviço de cabeamento deverá estar de acordo com as normas internacionais que regem os serviços de cabeamento, abaixo relacionadas:
- TIA/EIA 568-C, padrões de cabeamento de telecomunicações em edifícios comerciais.
 - TIA/EIA 569-B, normas de construção comercial para espaços e percursos de telecomunicações.
 - TIA/EIA 606-A, especificações da administração e identificação dos sistemas de cabeamento estruturado.
 - TIA 942, padrões de cabeamento de telecomunicações em Data Centers.
- 8.6.10 A execução do serviço de instalações telefônicas deverão sempre obedecer as normas pertinentes, sempre obedecendo as suas últimas edições e atualizações. As principais Normas Brasileiras (NBR's) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a serem observadas são:

Norma	Ano	Descrição
NBR-13300	1995	Redes telefônicas internas em prédios;
NBR-13301	1995	Redes telefônicas internas em prédios;
NBR-13727	1996	Redes telefônicas internas em prédios, plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica;

- 8.6.11 Cabe à contratada o correto dimensionamento das quantidades adequadas de materiais para a composição do custo de cada item, sendo elas responsáveis pelo fornecimento de quaisquer materiais adicionais que se façam necessários à execução plena do serviço sem qualquer ônus a contratante (UTFPR).
- 8.6.12 Efetuar a execução do serviço de forma a não interferir no funcionamento da estrutura existente, efetuando a remoção da mesma somente após a autorização da Coordenadoria de Gestão de TI da UTFPR.
- 8.6.13 Efetuar a instalação dos ativos de rede, fornecidos pela contratante, bem como a adequação da rede elétrica no local para o perfeito funcionamento da nova estrutura.
- 8.6.14 Não deixar de executar qualquer atividade necessária ao perfeito fornecimento do objeto sob qualquer alegação, mesmo sob pretexto de não ter sido executada anteriormente qualquer tipo de procedimento.
- 8.6.15 Deverá ser apresentada uma planilha devidamente preenchida com as quantidades e seus respectivos preços unitários e totais, ficando entendido que nela estarão contidos todos os materiais necessários à execução do serviço.
- 8.6.16 Deverá ser apresentado o custo total de mão de obra, incluindo todas as despesas necessárias para a execução do serviço e com demais encargos como impostos, alimentação, transporte e outros.
- 8.6.17 Para análise das propostas deverá necessariamente ser informado os fabricantes da solução ofertada na planilha descrita no item 8.6.15.
- 8.6.18 Os preços ofertados devem incluir também todos os insumos necessários, impostos e taxas e todas as leis sociais incidentes na execução dos trabalhos.
- 8.6.19 Após a execução de toda e qualquer atividade, o setor deve estar em perfeito estado de acabamento, sendo de responsabilidade da empresa que executar o serviço efetuar qualquer conserto e limpeza que se faça necessário em função de avarias provocadas durante o mesmo, podendo ser estes de alvenaria, marcenaria, carpintaria, forro, pintura, etc.
- 8.6.20 Os pontos de rede (rack, infraestrutura, cabos e conectores) existentes e que vierem a ser substituídos e ou retirados, deverão ser removidos ao final das instalações, quando solicitado seu descarte, realizando a destinação conforme legislação vigente.

8.7 DO RECEBIMENTO:

8.7.1 PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:

- a) Execução total da obra no prazo máximo de 90 (noventa) dias;
- b) Os trabalhos deverão ser realizados preferencialmente de segunda a sexta feira em horário comercial, devendo a licitante considerar possíveis trabalhos em horários diferenciados em locais onde não possa ser realizado dentro do período mencionado. Estes serviços deverão ser previamente acordados com a UTFPR, e ser executados conforme solicitação e disponibilidade;
- c) Ocorrendo alguma alteração no horário previamente acordado o cronograma poderá ser revisto em tempo e prazo, mediante aprovação da Coordenadoria de Gestão de TI da UTFPR.

8.7.2 Local de entrega e execução dos serviços: ver -1 LOCAL DA OBRA-, das 08:00 às 19:00 horas, agendando com a Coordenadoria de Gestão de TI COGETI, respeitando os prazos descritos no item anterior.

8.7.3 Os produtos serão objeto de inspeção, que será realizada por amostragem ou em sua totalidade por servidor da Coordenadoria de Gestão de TI da UTFPR e constará das seguintes fases:

- Abertura das embalagens;
- Comprovação de que o produto atende às especificações mínimas exigidas;
- Colocação do produto em funcionamento (quando aplicável);
- Teste do produto.

8.7.4 O período de inspeção será de até 6 (seis) dias úteis, contados da data de entrega dos produtos.

8.7.5 Nos casos de sinais externos de avaria de transporte ou de mau funcionamento do produto, verificados na inspeção do mesmo, a CONTRATADA deverá substituí-lo por outro com as mesmas características, no prazo de até 15 (quinze) dias corridos, a contar da data de realização da inspeção, sem qualquer prejuízo ao cronograma de execução do serviço.

8.7.6 Findado o prazo de inspeção e comprovada a conformidade dos produtos com as especificações técnicas exigidas no Edital e aquelas oferecidas pela CONTRATADA, será realizado o RECEBIMENTO PARCIAL do solicitado.

8.7.7 Nos casos de substituição do produto, iniciar-se-ão os prazos e procedimentos estabelecidos nestas CONDIÇÕES DE RECEBIMENTO.

8.7.8 Critérios de aceitação do objeto:

- a) Somente serão recebidos materiais de procedência estrangeira quando acompanhados de informações em português ou inglês, corretas e claras sobre suas características, qualidades, quantidades, composição, garantia, prazos de validade e origem, entre outros dados, bem como possíveis riscos que apresentam à saúde e segurança;
- b) Todos os materiais deverão ser entregues em suas embalagens originais, do fabricante, com todas as informações intactas e, quando aplicável, estas deverão manter o lacre do fabricante.

8.8 Além das especificadas anteriormente, são obrigações da contratada:

- a) Entregar a Coordenadoria de Gestão de TI da UTFPR a listagem com os dados dos funcionários para fins de trabalho dentro da UTFPR, bem como o contato imediato do(s) responsável(is) técnico(s) pela coordenação e execução do serviço.
- b) Manter os empregados, quando em horário de trabalho, ou ainda, nas dependências do CONTRATANTE, devidamente identificados mediante uso permanente de crachá, com foto e nome visível, a ser fornecido pela CONTRATADA.
- c) Retirar, no prazo máximo de 24 horas após a notificação, qualquer empregado que apresentar conduta considerada inconveniente pela Administração ou competência técnica insuficiente para a execução do trabalho.
- d) Responder por quaisquer danos ou avarias causadas por seus empregados ou prepostos ao patrimônio da Contratante, bem como pelo desaparecimento dos mesmos, enquanto estiverem sob sua responsabilidade; responderá também por quaisquer danos pessoais ou materiais ocasionados por seus empregados nas dependências do contratante.
- e) Manter-se, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações por ela assumidas e com todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, bem como responsabilizar-se pelos encargos sociais e trabalhistas, além de tributos de quaisquer espécies, incidentes ao objeto desta contratação.
- f) Dar ciência, imediatamente e por escrito, de qualquer anormalidade ou fato extraordinário que ocorrer em suas áreas de trabalho, para adoção das medidas cabíveis, bem como, prestar esclarecimentos que forem solicitados pela Contratante.

- g) Alocar profissionais devidamente capacitados e habilitados para os serviços contratados, conforme listados no **Anexo II** e **Anexo III**.

8.9 OBRIGAÇÕES DA UTFPR:

1. Proporcionar todas as facilidades para que o fornecedor possa cumprir suas obrigações dentro das normas e condições deste processo;
2. Efetuar o pagamento nas condições pactuadas.

9 DISPOSIÇÕES GERAIS

- 9.1 Após a vistoria, será fornecida pela COGETI, uma declaração de que a proponente encontra-se ciente e de acordo com o serviço a ser executado, conforme modelo do **Anexo IV** da Documentação Técnica Obrigatória, a qual deverá ser obrigatoriamente apresentada no momento da habilitação.
- 9.2 As licitantes deverão cotar os equipamentos seguindo rigorosamente as especificações solicitadas, abstendo-se de cotar aqueles que não puderem atender às condições do edital.
- 9.3 Todos os materiais fornecidos para a execução do serviço objeto desta licitação, deverão atender plenamente às exigências técnicas constantes no **Anexo I** e demais normas deste memorial descritivo, sob pena de desclassificação da proposta em análise.

10 RETIRADA DO CABEAMENTO ANTIGO

- 10.1 As exigências aqui apresentadas se justificam com base na reutilização e reciclagem do cobre e outros materiais, pois alguns problemas são encontrados como: emissão de gases tóxicos pela queima de resíduos plásticos e pelo processo de metalurgia do cobre; deposição de PVC e PE (polietileno) em aterros sanitários; alto custo ambiental dos processos metalúrgicos que demandam grande quantidade de energia.
- 10.2 A empresa será responsável pela coleta dos cabos metálicos de dados, voz e elétricos atual em caso de substituições de cabos antigos a ser inutilizado com a ativação da nova rede estruturada, independente do fabricante dos cabos a serem retirados.

10.3 Para a coleta seletiva dos materiais inutilizados a serem reciclados, o fabricante deverá disponibilizar no local do serviço, nos pavimentos envolvidos, bolsas adequadas de coleta e a empresa Detentora deverá recolher nas referidas bolsas apenas os materiais listados no item **10.2**.

10.4 Essa coleta será feita pelo fabricante da nova solução de cabeamento, após a retirada dos materiais e recolhimento dos mesmos nas bolsas que serão transportadas pelo fabricante da nova solução até sua reciclagem com o objetivo de preservar o meio-ambiente e racionalizar a utilização de recursos não-renováveis através do tratamento de resíduos provenientes do descarte de produtos de cabeamento estruturado.

10.5 Os materiais coletados pela instaladora e recebidos pelo fabricante, conforme previsão do item 8.2, deverão ser separados e encaminhados para reciclagem, evitando a emissão de poluentes ou destinação incorreta de seus resíduos.

11 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA OBRIGATÓRIA

Relação completa de documentos que deverão ser apresentados para fins de habilitação das proponentes. A falta de qualquer um dos documentos listados acarretará na desclassificação da proposta em análise:

- a) Planilha com quantitativos, marcas e modelos para cada um dos itens, para possibilitar o correto dimensionamento do serviço a ser executado.
- b) Planilha de valores contendo preços unitários e totais por item, para possibilitar a avaliação das propostas.
- c) Declaração da PROPONENTE afirmando que os produtos ofertados estão em total conformidade com as exigências técnicas do Edital, passando a ser uma garantia adicional sobre o pleno atendimento das exigências técnicas elaboradas pela COGETI da UTFPR.
- d) Declaração da PROPONENTE afirmando que é um instalador credenciado pelo(s) fabricante(s) dos componentes de cabeamento e está autorizada a comercializar, instalar e prestar serviços de assistência técnica aos seus produtos. A PROPONENTE deve ainda ofertar, componentes de cabeamento com garantia mínima de 25 (vinte e cinco) anos.

- e) Declaração da PROPONENTE afirmando que é um instalador credenciado pelo(s) fabricante(s) dos Racks e está autorizada a comercializar, instalar e prestar serviços de assistência técnica aos seus produtos. A PROPONENTE deve ainda ofertar Racks com garantia de 10 (dez) anos junto ao fabricante.
- f) A PROPONENTE deverá possuir em seu quadro funcional, pelo menos uma pessoa treinada pelo fabricante ou empresa homologada pelo mesmo, dos materiais de cabeamento ótico e metálico, sendo este(s) comprovado(s) através de CERTIFICADO(S) e/ou diploma(s) de conclusão (emitidos pelo fabricante). Deverá ser comprovado o vínculo empregatício do(s) funcionário(s) treinado(s) com a empresa, para garantir que a empresa tenha plenas condições de acompanhar o processo de instalação do objeto desta licitação, juntamente com profissional da COGETI da UTFPR. O qual (o profissional) será o responsável pela elaboração do diário de obra e pela organização de todo o processo, sempre em contato com o responsável técnico do UTFPR.
- g) Deverão ser fornecidos catálogos completos, contendo todas as especificações técnicas dos materiais ofertados. Somente será aceito catálogo emitido pela internet se contiver especificação do equipamento e o endereço eletrônico do fabricante para consulta. O catálogo ou manual deverá ser apresentado em língua portuguesa, mediante apresentação do catálogo ou manual em via editada em português ou mediante apresentação do catálogo ou manual com tradução para o português.
- h) Certidão de registro da licitante no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná - CREA/PR, caso a sede da licitante esteja sob sua jurisdição, ou expedida pelo CREA da jurisdição da sede da licitante.
- i) A licitante deverá apresentar, no mínimo, uma certidão ART, comprovando a execução de serviços de características técnicas similares ao solicitado e o respectivo atestado de capacidade técnica da empresa onde foram executados os serviços. Necessário para comprovação da qualificação técnica da empresa.

OBS. 1: Os documentos necessários à participação na presente licitação deverão ser apresentados no idioma oficial do Brasil. Quaisquer documentos, necessários à participação no presente certame licitatório, apresentados em língua estrangeira, deverão ser traduzidos para o idioma oficial do Brasil.

OBS. 2: A comprovação de ser o profissional do quadro permanente da empresa será caracterizada por:

- Vínculo societário, devidamente comprovado por contrato social ou estatuto atualizado;
- Contrato de prestação de serviço;

- Vínculo empregatício, por ficha de registro de empregado, devidamente autenticada por órgão do Ministério do Trabalho MT/DRT;
- Através da Certidão de Registro de Pessoa Jurídica no CREA, onde figure o nome do profissional como responsável técnico pela empresa. Os profissionais detentores dos acervos técnicos junto ao CREA deverão participar dos serviços junto com o responsável técnico pelo serviço. Somente será admitida a sua substituição por outro profissional com experiência equivalente ou superior, desde que aprovada pela COGETI da UTFPR.

12 DESCRITIVO BÁSICO DO SERVIÇO

Toda execução dos serviços e materiais necessários devem atender ao Descritivo Básico do Serviço e demais termos desde Memorial.

13 SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Aquele que, convocado dentro do prazo de validade de sua proposta, deixar de entregar qualquer documentação exigida no edital, apresentar documentação falsa, ensejar o retardamento da execução de seu objeto, não mantiver a proposta, falhar ou fraudar na execução do contrato, comportar-se de modo inidôneo, fizer declaração falsa ou cometer fraude fiscal, garantido o direito à ampla defesa, estará sujeito às sanções previstas no artigo 87, da Lei 8.666/93, sem prejuízo da aplicação de outras cabíveis, conforme o disposto na Lei nº 10.520, de 17/07/2002 e artigo 28, do Decreto nº 5.450/05.

14 CONTRATAÇÃO

A contratação será efetuada através de Nota Empenho, segundo o art. 62, caput, da Lei Nº 8.666/93, e no que couber, o disposto em seu art. 55.

15 EMISSÃO DE NOTAS FISCAIS

As notas fiscais deverão ser emitidas em nome da Unidade pagadora.

16 DO PREÇO E DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

- a) O valor do objeto/serviço licitado é fixo. A única forma de reajuste admitida será aquela autorizada pelo Governo Federal.
- b) O pagamento não será efetuado enquanto a empresa vencedora estiver pendente de liquidação com qualquer obrigação financeira decorrente de penalidade ou inadimplência, sem que isso gere direito a reajustamento de preços ou a correção monetária.
- c) O pagamento será realizado no prazo de até 10 (dez) dias úteis, a contar do término do serviço/entrega material, conforme cronograma físico financeiro.
- d) O pagamento de que se trata o subitem anterior só será efetivado se a licitante estiver em situação regular junto ao SICAF.
- e) Será efetuada a retenção de Tributos e Contribuições Federais (IR, CSLL, COFINS e PIS/PASEP) sobre o valor final do pagamento, de acordo com a IN n° 539 de 25/04/2005.
- f) O recolhimento tratado no item acima, não será aplicado às empresas optantes pelo SIMPLES (Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições), desde que, anexem à Nota Fiscal, cópia do documento comprobatório da inscrição.

17 DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

As despesas decorrentes da contratação do objeto desta Licitação correrão à conta dos recursos informados nas respectivas requisições e constarão da respectiva Nota de Empenho.

ANEXO I: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS OBRIGATÓRIAS DOS PRODUTOS A SEREM UTILIZADOS NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

1 CABO UTP - CATEGORIA 6 – LSZH

- a. Deve possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA-568-C.2 CATEGORIA 6;
- b. O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel, conforme definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;
- c. Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte;
- d. Possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos.
- e. Deve possuir capa externa em composto retardante à chama, com baixo nível de emissão de fumaça (LSZH);
- f. Deve possuir Selo Verde de Qualidade Ambiental aplicado para cabos de telemática;
- g. O cabo deverá ser fornecido em bobinas do tipo RIB (reel in a box);
- h. Deverá ser apresentado através de catálogos ou proposta técnica de produto do fabricante, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200, 350 e 550Mhz
- i. Deve atender ao código de cores especificado abaixo:
 - Par 1: azul-branco.
 - Par 2: laranja-branco.
 - Par 3: verde-branco.
 - Par 4: marrom-branco.

2 CONECTOR RJ-45 FEMEA - CATEGORIA 6

- a. Possuir Certificação UL ou ETL LISTED;
- b. Possuir Certificação ETL VERIFIED
- c. Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL;
- d. Ter corpo em material termoplástico de alto impacto não-propagante à chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade);

- e. Possuir protetores 110 IDC traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal (dust cover) removível e articulada com local para inserção, (na própria tampa), do ícone de identificação;
- f. Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;
- g. Apresentar disponibilidade de fornecimento nas cores (branca, bege, vermelha, azul, amarela, marrom, laranja, verde e preta);
- h. O keystone deve ser compatível para as terminações T-568A e T-568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-B.2;
- i. Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, permitindo ângulos de conexão do cabo, em até 180 graus;
- j. O conector fêmea deverá possibilitar a crimpagem dos 8 condutores ao mesmo tempo proporcionando deste modo uma conectorização homogênea.
- k. Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;
- l. Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;
- m. Identificação do conector como Categoria 6, gravado na parte frontal do conector;
- n. Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6;
- o. O produto deve cumprir com os requisitos quanto a taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a diretiva RoHS.

3 PATCH PANEL 24 PORTAS - CATEGORIA 6

- a. Deve apresentar uma capacidade de 24 portas em 1 unidade de rack;
- b. Painel frontal com local para inserção de porta etiquetas de identificação;
- c. Estrutura em aço, painel frontal e guia em de material termoplástico de alto impacto, não propagante à chama;
- d. Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG.
- e. Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;

- f. Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310E;
- g. Deve possuir identificação do fabricante e categoria no corpo do produto;
- h. Deve possuir identificação dos conectores na parte frontal do Patch Panel (facilitando manutenção e instalação);
- i. Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação), conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-606-A;
- j. Fornecido de fábrica com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha);

4 PATCH CORD - CATEGORIA 6

Patch Cord para interligação entre a "tomada lógica" e a "estação de trabalho" ou para manobra na Sala de Telecomunicações;

- a. Possui Certificação UL ou ETL LISTED
- b. Possui Certificação ETL VERIFIED.
- c. Deve ter duas certificações Anatel conforme regulamento da entidade: a do cabo flexível e do cordão de manobra;
- d. Deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS.
- e. Deve possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL;
- f. Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance;
- g. O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, U/UTP Categoria 6 (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, estes conectores (RJ-45 macho), devem atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo;
- h. Deve possuir classe de flamabilidade no mínimo CM;
- i. O Cabo utilizado deve apresentar Certificação ETL em conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CATEGORIA 6 (stranded cable);

- j. Deve possuir capa protetora (bota) do mesmo dimensional do RJ-45 plug e proteção à lingueta de travamento. Esta capa protetora deve ajudar a evitar a curvatura excessiva do cabo em movimentos na conexão bem como proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras;
- k. Deve ser disponibilizado pelo fabricante em pelo menos 8 cores atendendo às especificações da ANSI/TIA/EIA-606-A;
- l. Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 Categoria 6;
- m. Possuir características elétricas e performance testada em frequências de até 250 MHz;

5 VOICE PANEL - CATEGORIA 3

- a. Voice panel em aço e pintura epóxi.
- b. Deve atender a norma EIA/TIA 568 para Categoria 3.
- c. Disponibilidade de 50 portas em conectores RJ45 par uma unidade de rack – 1U.
- d. Largura de 19"
- e. Compatibilidade com conectores RJ11.
- f. Possuir proteção para o circuito impresso.
- g. Possuir Certificação ETL.

6 CAIXA DE SUPERFÍCIE DE 2 POSIÇÕES

- a. Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);
- b. Suporte a pelo menos 2 (dois) conectores padrão RJ45 categoria 6;
- c. Possui espaço para ícone colorido e etiqueta de identificação na parte superior;
- d. Possui janelas auto retráteis para proteção contra poeira das tomadas não utilizadas;
- e. Fornecida com etiqueta de identificação, fita dupla face, parafusos e braçadeira para fixação do cabo UTP;
- f. Fornecido na cor branca ou bege;
- g. Suporte para braçadeira;
- h. Fornecido com parafusos e braçadeiras para fixação do cabo.

7 CABO ÓPTICO INTERNO/EXTERNO MULTIMODO OM4

- a. Permitir aplicação em ambiente externo e interno, com construção do tipo “tight”, composto por fibras ópticas multimodo com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em material polimérico colorido (900 µm), reunidas e revestidas por fibras sintéticas dielétricas para suporte mecânico (resistência à tração) e cobertas por uma capa externa em polímero especial para uso interno e externo na cor preta;
- b. Apresentar Certificação UL (OFNR);
- c. O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel, conforme definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;
- d. Este cabo deverá ser constituído por 12 fibras multimodo 50/125 µm, OM4, proof-test 100Kpsi;
- e. Apresentar largura de banda mínima de: (10GIGABIT Ethernet em 550m): 500 MHz.km (50) em 850nm, 500 MHz.km (50) em 1310nm (Laser EMB);
- f. Possuir resistência à tração durante a instalação de 185Kgf;
- g. Temperatura de operação de -20 a 65 graus, comprovada através de teste ciclo térmico.
- h. Possuir proteção para ambientes sujeitos a ataque de roedores.

8 DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO – FIBRAS

- a. Distribuidor óptico para até 48 fibras para Rack de 19”;
- b. Deve possuir altura (1U) e ser compatíveis com o padrão 19”;
- c. Deve possuir áreas de armazenamento de excesso de fibras, acomodação, emenda devem ficar internos à estrutura (conferindo maior segurança ao sistema);
- d. As bandejas de acomodação de emendas devem ser em material plástico;
- e. Deve possuir gaveta deslizante com sistema de trilhos (facilitar manutenção/instalação e trabalhos posteriores sem retirá-los do rack);
- f. Deverá ser fornecido com pigtaills e adaptadores (LC) para fusão das fibras multimodo OM4;
- g. Deverá ser fornecido com no mínimo 1 bandeja para até 24 proteções de emendas ópticas;
- h. Deve possuir 04 acessos para cabos ópticos traseiros;

9 CORDÃO ÓPTICO

- a. Cordão deverá ser constituído por um par de fibras ópticas multimodo 50/125µm, tipo “tight”, 10G;
- b. O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel, conforme definido no Ato Anatel número 45.472 de 20 de julho de 2004, impressa na capa externa;
- c. Fornecido nos comprimentos de 3m ou 5m;
- d. Utilizar padrão “zip-cord” de reunião das fibras para diâmetro de 2mm;
- e. As extremidades deste cordão óptico duplo devem vir devidamente conectorizadas e testadas de fábrica com conectores LC e polimento do tipo UPC;
- f. Raio mínimo de curvatura aceitável para este cordão óptico duplo é de 50mm.

10 CANALETAS

- a. Fabricada em PVC rígido auto extingüível com grau de flamabilidade de UL94V-0 em barras de 2 metros, com tampa de encaixe resistente na cor branca, dimensões mínimas de 100x50mm e ter a possibilidade de instalar no mínimo dois septos divisores. Acessórios tipo cotovelos, caixas, luvas, terminais etc. Fabricados em ABS com mesmo grau de flamabilidade e cor. Os cotovelos externos deverão ser ajustáveis entre 70° e 105° e os internos entre 67° e 110° para o perfeito contorno nos cantos que podem não ter um acabamento de 90°.
- b. Será obrigatório à apresentação de catálogos ou folhas técnicas do fabricante para a comprovação das características dos produtos, marca e modelo, para cada um dos itens a seguir especificados.

11 ELETROCALHAS

- a. Lisa e/ou perfurada conforme o caso em chapa 16bsg.
- b. Tampa em chapa 14bsg

12 ELETROCALHAS PINTADAS

- a. Lisa, chapa 16bsg com pintura epóxi na cor branca. Para ser utilizada na vertical (interligação entre níveis de prédio).
- b. Tampa em chapa 14bsg, com pintura epóxi na cor branca.

13 ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

- a. Eletrodutos de F.G. eletrolítico parede média sendo pintado em epóxi na cor branca, assim como todos os acessórios necessários (caixas, condutes, abraçadeiras, etc.).
- b. Eletrodutos de PVC rígido na cor branca, assim como todos os acessórios necessários (caixas, condutes, abraçadeiras, etc.).
- c. Com diâmetro mínimo de 1".

14 RACK FECHADO

Características Estruturais:

- a. Rack padrão 19".
- b. Largura externa: 800 mm;
- c. Altura útil: 44U;
- d. Profundidade externa: 1000 mm;
- e. Deve atender as especificações ANSI/EIA RS-310-D, IEC297-2/D/N41494 partes 1 e 7
- f. O equipamento deve ser totalmente desmontável para facilitar a montagem e o transporte.
- g. A estrutura deve ser em aço SAE 1010/1020 # 2 mm .
- h. Deve possuir duas régua com 8 tomadas padrão NBR 14136 20A
- i. Deve possuir chave cópia para portas e laterais.

Base:

- a. Base em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, preparada para a instalação de rodas e pés niveladores simultâneos;
- b. Pés niveladores e rodas (fornecidos no conjunto do rack; sendo 2 com trava e 2 sem trava).
- c. Planos de montagem 19":
- d. Planos em aço SAE 1010/1020 # 2 mm, galvanizados e anti-estáticos.
- e. Deve possuir 1 par de planos frontais e 1 par de planos traseiros, reguláveis em profundidade;
- f. Deve conter indicações de 1 a 44 U, serigrafadas;
- g. O Rack deve possuir terminais de aterramento na sua estrutura, base e teto.
- h. O Rack deve possuir 1 par de guias verticais frontais com tampas.
- i. Deve suportar uma carga estática de até 800 kg.
- j. O grau de proteção deverá ser IP 20.

Portas frontais, traseiras e tampas laterais:

- a. Porta frontal com perfil curvo, fabricado em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, com perfurações hexagonais (tipo colmeia), com índice de ventilação de 71%;
- b. Porta traseira bipartida, fabricado em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, com perfurações hexagonais (tipo colmeia), com índice de ventilação de 71%;
- c. Deve possuir ângulo de abertura das portas de 220°, ambas deverão ser reversíveis em relação ao lado de abertura da porta e intercambiáveis, possibilitando a instalação em ambas a faces do rack (traseira ou frontal);
- d. Portas frontais e traseiras com fechadura escamoteável e com chaves segredo.
- e. As tampas laterais devem ser lisas, removíveis, e fabricado em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm .
- f. As tampas laterais deverão possuir fechamento por chave segredo.

Teto:

- a. Teto em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, com perfuração tipo colmeia, preparado para instalação de kits de ventilação forçada tipo bandeja e conter 4 ventiladores;
- b. Deve ter uma passagem de cabos com tampa modular fechada com parafusos, para que quando não utilizada, não haja ingresso de objetos indesejados no interior do rack;
- c. Pintura:
- d. Em micro epóxi
- e. Cor: preto RAL 9004

15 GUIAS DE CABO

Aplicação: Laterais do Rack

Utilização para acomodação de cabos lateralmente ao plano de fixação dos Racks de cabeamento estruturado em Racks Servidores, padrão 19", com largura de 800 mm e 44U de altura.

Características Estruturais:

Compatível em Racks padrão 19", de 800 mm de largura e 44U de altura.

Deve ser composta de:

- Canaleta: Confeccionada em aço SAE 1010 # 0,9 mm .
- Anéis guias internos confeccionados em materiais termoplásticos, fixados na canaleta.
- Tampa com fechamento sobre pressão, confeccionada em aço SAE 1010 # 0,9 mm .
- A pintura dos materiais em aço deve ser epóxi na cor preta RAL 9004.

16 POSTE E/OU COLUNA/TORRE PARA DESCIDAS E ACESSO AO FORRO

Sistema modular vertical em PVC rígido auto extingüível, com estrutura de alumínio, com medidas mínimas de 115,50 mm de largura por 122,40 mm de profundidade. A altura conforme necessidade do ambiente podendo variar de 18,3 cm até 4,0m , com acabamentos que permitem derivação para sistema canalização de sobrepor em piso. O Poste ou Torre deve possuir ao menos as seguintes características:

- a. Conjunto composto por uma coluna central em alumínio, hastes do corpo e acabamentos da tampa e da base em PVC com elemento de aterramento da torre na base em alumínio;
- b. Deverá permitir a fixação de espelhos em sua estrutura com módulos de interface elétrica e de comunicação;
- c. Sistema desenvolvido para atender às Normas de Cabeamento EIA/TIA 569-B e NBR 14565;
- d. Dimensões de 115,50 x 122,40 x [ALTURA CONFORME NECESSIDADE DO LOCAL] mm;
- e. Cor: branca;
- f. Deverá possuir uma separação constante entre os sistemas elétrico e de comunicação;
- g. Construída em PVC rígido, auto extingüível;
- h. Deve possuir certificação UL;
- i. Grau de flamabilidade: UL94 V-0;
- j. Deve possibilitar a inserção de até módulos para encaixe de espelhos conforme necessidade do local, podendo ser utilizado ambos os lados;
- k. Possuir modulo adaptador para encaixe de espelho tanto elétrico como de comunicação;
- l. O suporte para encaixe de espelho deverá ser em ABS rígido, para uso no poste ou torre. Possuindo ao menos as seguintes características:
 - m. Deve suportar 1 espelho;
 - n. Cor: branco;
 - o. Construída em ABS rígido, auto extingüível;
 - p. Deve possuir certificação UL;
 - q. Grau de flamabilidade: UL94 V-0;
 - r. Espelho de sobrepor em ABS rígido, com dimensões 4x2" ou 4x4" para 2, 4, 6, 8 ou 12 conectores.

17 RACK ABERTO – PARA TELECOMUNICAÇÕES

Rack de telecomunicações de 19", altura de 44U, tipo coluna, altura externa de aproximadamente 1,881m.

- a. Estrutura em aço SAE 1020 de espessura mínima de 1,5mm
- b. Base soldada em aço SAE 1020, com espessura mínima de 3,0mm
- c. Pintura epóxi texturizada.
- d. 2 planos de fixação em aço, perfurado para porca-gaiola.
- e. 1 guia de cabo vertical em aço SAE 1020, com tampa removível para cada lado.
- f. Deve possuir quatro réguas com 8 tomadas padrão NBR 14136 20A.

18 RACK DE PAREDE

Aplicação:

Equipamento projetado para o acondicionamento dos equipamentos ativos de rede local de computadores, especificamente pela praticidade e facilidade de instalação, para ambientes com limitações de espaço, com fixação na parede.

Características Estruturais:

- a. Rack de parede padrão 19";
- b. Largura externa: 600 mm;
- c. Altura útil: 12 U;
- d. Profundidade mínima: 570 mm;
- e. Deve atender as especificações ANSI/EIA RS-310-D, IEC297-2/D/N41494 partes 1 e 7
- f. A estrutura deve ser em aço SAE 1010/1020 # 1,5 mm .
- g. Deve possuir porta frontal com visor em poliestireno, com opção de reversão do sentido de abertura da porta, com fechadura tipo cilindro, ângulo de abertura da porta de 180°.
- h. Deve ser fornecido com tampas laterais em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, removíveis com fechadura a chave e com venezianas de ventilação.
- i. O teto deve estar preparado para instalação de kit de ventiladores, tipo bandeja, sendo fornecido com os ventiladores.
- j. Deve possuir planos de montagem frontal e traseiro, numerados de 1 a 12U serigrafados.
- k. O teto e a base do Rack devem ter abertura para entrada e saída de cabos, e tampas removíveis.

- l. A estrutura do Rack deve possuir terminais de aterramento.
- m. Deve suportar uma carga estática até 60 kg.
- n. Deve ter grau de proteção IP 20.
- o. Deve acompanhar gabarito de instalação.
- p. O Rack deve possuir pintura micro epóxi na cor bege RAL 7035 ou preto RAL 9004
- q. Deve possuir uma régua com 8 tomadas padrão NBR 14136 20A

19 DUTOS DE ALUMÍNIO

Dutos de alumínio em barras de 3 metros pintadas de branco, conforme padrão existente com todos os acessórios necessários, para adequação da infra para a nova rede conforme projeto.

20 ROTULADOR

A identificação deverá ser feita com o equipamento de identificação do tipo eletrônico portátil, que possua as seguintes características mínimas:

- Tela LCD, 16 caracteres por 2 linhas com Backlight;
- Teclado: ABCD;
- Cortador Manual;
- Resolução da Impressão: 180 dpi;
- Velocidade de Impressão: 10 mm / s ;
- Número de Linhas: 7;
- Memória: 2.000 caracteres;
- Interface: USB;
- Fonte de Alimentação: 6 pilhas;
- Bateria: 6 pilhas AA;
- Adaptador AC: AD-18;
- Tecnologia da Fita: Transferência Térmica Laminada;
- Tamanho da Fita: 6, 9, 12, 18 e 24mm;
- Comprimento da Fita: 8 m;
- Número de Fontes: 1;
- Tipos de Estilos: Helsinque;
- Símbolos Incorporados: 164;
- Número de Estilos: 6;
- Estilos de Fontes: Normal, Negrito, Contorno, Itálico, Itálico Sublinhado, Negrito Itálico;
- Impressão Multi cópias: Até 99;

- Impressão Vertical;
- Impressão Espelho;
- Impressão da Data/Hora;
- Código de Barras;
- Alinhamento Horizontal Esquerda, centro, direita, Justificado;
- Códigos de Barras (Modo Independente) Código 39, I-25, EAN13, EAN18, UPC-A, UPC-E, CODABAR, EAN128, CODE 128;
- Inserção de Texto;
- Enquadramento de Texto;
- Modelos Automáticos;
- Máximo de Linhas de Impressão: N/A;
- Multi Bloqueio: N/A;
- Altura Máx. de Impressão: 59 mm;
- Configuração do Comprimento da Etiqueta: 2,54 a 91cm;
- Download de dados para a unidade;
- Impressão da Base de Dados;
- (PC) Conectividade: USB;
- Estojo para Transporte;

21 ETIQUETAS

As etiquetas de identificação deverão ser laminadas, do tipo flexível e compatíveis com o equipamento de identificação descrito no item anterior. Além disso, as etiquetas não devem ser propícias a propagação de chamas; Devem ser resistentes ao calor e frio extremos, ambientes externos e anticorrosivas.

**ANEXO II: INDICAÇÃO DOS INTEGRANTES DA EQUIPE TÉCNICA ALOCADA
PARA A EXECUÇÃO DA OBRA OBJETO DESTE EDITAL**

_____, CNPJ nº _____, sediada
(NOME DA LICITANTE)

_____, por intermédio de seu representante legal,
(ENDEREÇO COMPLETO)

Sr(a) _____, portador(a) da Carteira de Identidade

nº _____ e do CPF nº _____, infra assinado, para fins de

participação no certame licitatório, DECLARA que os profissionais abaixo relacionados integrarão a Equipe Técnica desta empresa para a execução dos serviços descritos no respectivo instrumento convocatório e anexos.

Nome do Profissional	Cargo	Carteira de Trabalho nº	Natureza do Vínculo Trabalhista

Em, _____ de _____ de 20_____.

(Assinatura do responsável pela empresa)

Nome ou carimbo: _____

Cargo ou carimbo: _____

Obs.: Anexar a este fotocópias dos documentos que comprovem o vínculo trabalhista de todos os técnicos relacionados.

ANEXO III: INDICAÇÃO DO(S) PROFISSIONAL(IS) TÉCNICO(S) DE NÍVEL SUPERIOR QUE SERÁ(ÃO) ALOCADO(S) PARA A COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DA OBRA

_____, CNPJ nº _____, sediada
(NOME DA LICITANTE)

_____, por intermédio de seu representante legal,
(ENDEREÇO COMPLETO)

Sr(a) _____, portador(a) da Carteira de Identidade

nº _____ e do CPF nº _____, infra assinado, para fins de

participação no certame licitatório, DECLARA que o(s) profissional(is) abaixo relacionado(s) integrará(ã) a Equipe Técnica desta empresa para a coordenação e execução dos serviços descritos no respectivo instrumento convocatório e anexos.

Nome do Profissional	Título Profissional	Registro no CREA	Área de Atuação	Natureza do Vínculo Trabalhista

Em, _____ de _____ de 20_____.

(Assinatura do responsável pela empresa)

Nome ou carimbo: _____

Cargo ou carimbo: _____

Obs.: Anexar a este fotocópia dos documentos que comprovem o vínculo trabalhista de todos os técnicos relacionados.

**ANEXO IV: ATESTADO DE VISTORIA TÉCNICA E CONCORDÂNCIA COM OS
TERMOS DO EDITAL E ANEXOS**

Em cumprimento do disposto no art. 30, inc. III, da Lei nº 8.666/93, ATESTO que

_____, CNPJ nº _____, sediada
(NOME DA LICITANTE)

_____, por intermédio de seu responsável técnico,
(ENDEREÇO COMPLETO)

Sr(a) _____, CREA nº _____, Estado _____:

- a) Efetuou visita aos locais do UTFPR em Curitiba/PR, onde serão executados os serviços solicitados, objeto deste edital.
- b) Tomou conhecimento das dificuldades que os serviços possam oferecer para sua perfeita execução.
- c) Levantou o quantitativo do material necessário para a completa execução dos serviços solicitados de acordo com todas as especificações deste edital.

Em, _____ de _____ de 20_____.

Nome / matrícula / assinatura do servidor da UTFPR

De acordo,