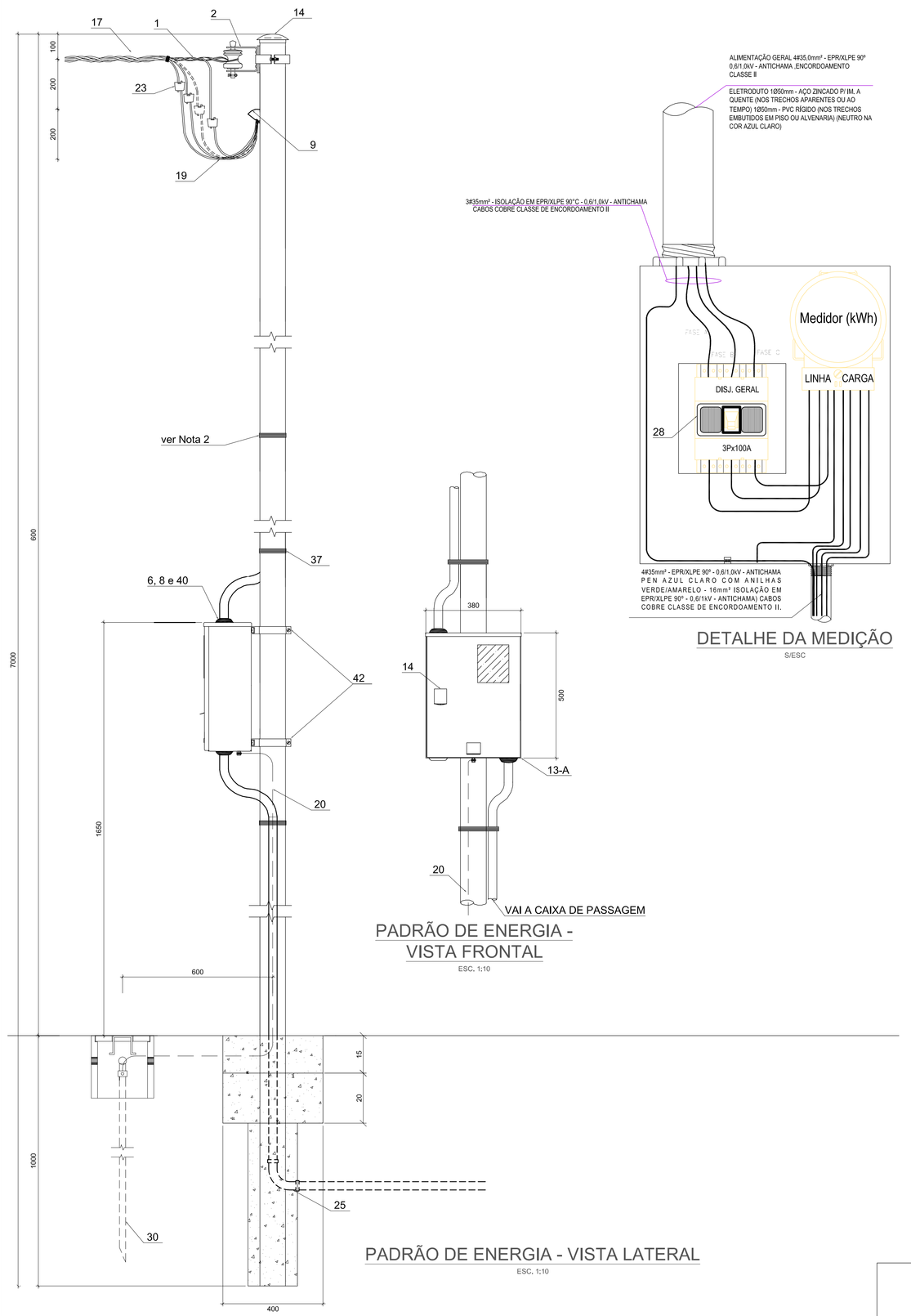
ANEXO II DO PB - ESCOLA

PROJETOS DA IMPLANTAÇÃO PARTE 02

- **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**
- **LISTA DE MATERIAIS ELÉTRICOS**
- **ESPECIFICAÇÃO E MEMORIAL DE CÁLCULO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**



PADRÃO DE ENERGIA - VISTA FRONTAL

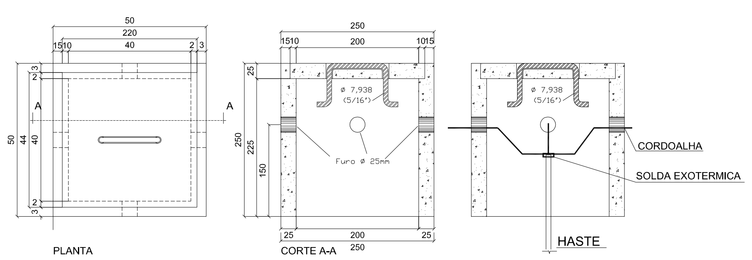
ESC. 1:10

DETALHE DA MEDIÇÃO

S/ESC

PADRÃO DE ENERGIA - VISTA LATERAL

ESC. 1:10

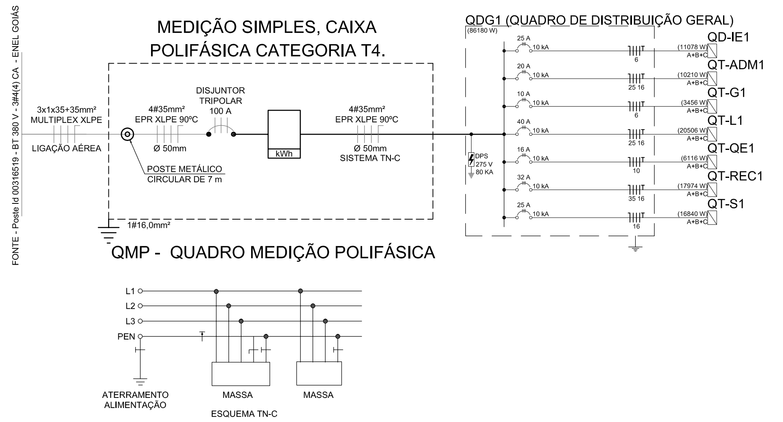


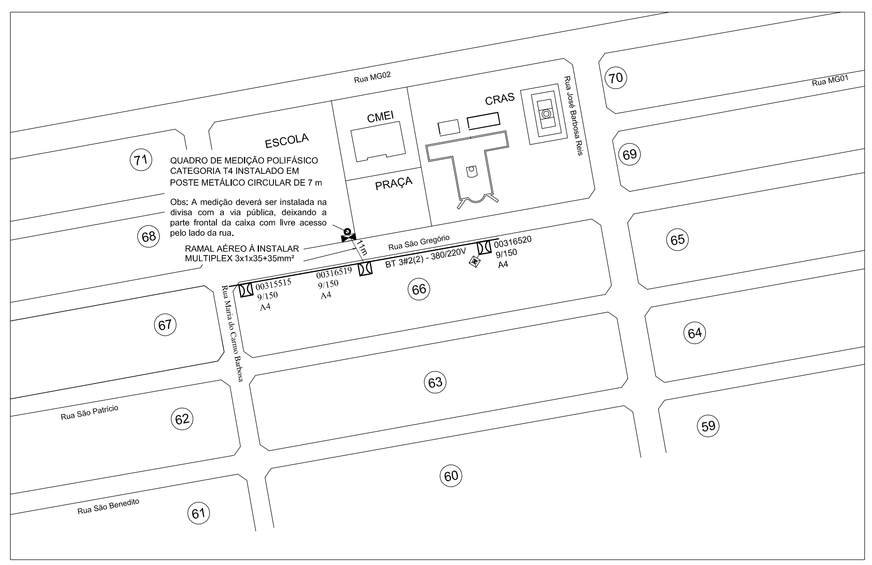
DETALHE DA CAIXA DE ATERRAMENTO - VER NOTA 1

ESC. 1:05

Quadro de Demanda (QDG1)

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	12.00	100.00	12.00
	58.41	50.00	29.21
TABELA 3-NTC-04-ENEL-CHUVEIROS	6.40	68.00	6.36
TABELA 4-NTC-04-ENEL-AR CONDICIONADO COMERCIAL	6.51	100.00	6.51
TABELA 5-NTC-04-ENEL-FornOS POTENCIA SUPERIOR A 3,5KV	5.00	80.00	4
		TOTAL	58.08





Planta DE SITUAÇÃO

ESC - 1 : 1000

NOTA 1 - CAIXA DE ATERRAMENTO :

1. PAREDES DE TIJOLOS MACIÇOS, DE 1º CATEGORIA, ASSENTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:6.
2. PODERA SER REDUZIDO A ESPESSURA DAS PAREDES, QUANDO AS CAIXAS, FOREM FABRICADAS EM CONCRETO, CONSERVANDO-SE AS DIMENSÕES INTERNAS.
3. TAMPA EM CONCRETO ARMADO, COM RESISTÊNCIA MINIMA A COMPRESSÃO DE 120 kgf/cm2 EM 28 DIAS.
4. REVESTIMENTO INTERNO (CHAPISCO E EMBOCO) OM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO: 1:4, ESPESSURA DE 10mm, ACABAMENTO ÁSPERO A DESEMPENADEIRA.
5. A SUB- TAMPA E OS CHUMBADORES DEVERÃO SER GALVONIZADOS PARA PROTEÇÃO CONTRA OXIDAÇÃO.

LEGENDA

Item	DESCRIÇÃO - NUMERAÇÃO PADRÃO ENEL GOIÁS NTC-04
1	Alça preformada de serviço para cabo 35mm²
2	Armação secundária completa, um estribo, tipo leve.
6	Arruela para eletroduto, alumínio Ø 50mm
8	Bucha para eletroduto, alumínio Ø 50mm
9	Cabeçote para eletroduto, alumínio fundido - Ø 50mm;
13-A	Caixa para medidor polifásico, aço carbono, 500 x 380 x 166 mm.
14	Calota, alumínio ou aço carbono zincado por imersão a quente.
17	Condutor de alumínio, multiplexado, isolado em XLPE, 3x1x35+35mm²
19	Condutor de cobre, isolado em 35mm² XLPE/EPR, 0,6/1 kV
20	Condutor de cobre nu 16mm²
22	Conector tipo cunha, liga de cobre, revestido com estanho Tipo I (ver NTC-61 - tab 10)
23	Conector tipo perfuração (ver NTC-56)
25	Curva 90° para eletroduto, aço carbono, zincada por imersão a quente, Ø 50mm
28	- DISJUNTOR TERMOMAGNETICO TRIPOLAR DE 100A, 20 kA Mín.
29-A	Eletroduto, aço carbono, zincado por imersão a quente, Ø 50mm
30	Haste para aterramento, aço carbono, 3 x 25 x 25 x 2000 mm, zincada por imersão a quente, com conector.
37	Poste, aço carbono, zincado por imersão a quente, seção circular ou quadrada - 7000mm
40	Silicone ou massa para calafetar
41	Suporte para fixação da caixa para medidor polifásico.

NOTAS GERAIS

1. Todos os condutores de aterramento, proteção principal e condutor(es) neutro serão interligados ao barramento de equipotencialização principal (bep), somente o condutore do para-raio de alta tensão será interligado diretamente a malha de aterramento,
2. Materiais das ferragens deverão ser galvanizados a fogo obedecendo a NTC-02-ENEL GOIÁS.
3. Caso seja necessário ampliar a malha de terra, as novas hastes deverão ser instaladas, segundo disposição análoga do desenho.
4. Distância mínima entre as hastes de aterramento é o seu comprimento.
5. Resistência de aterramento deverá apresentar valor de até 10 omns, em qualquer época do ano,
6. Dimensões nominais cotadas em milímetros.'
7. Os condutores de alimentação terão encordoamento classe 2.
8. Deverá ser instalada em local visível, preferencialmente no padrão de entrada, placa de material resistente às intemperes (aço galvanizado, alumínio, ou policarbonato) com dimensões mínimas de 30x20cm, contendo o endereço completo e legível da unidade consumidora, inclusive quadra e lote,
9. Todas as conexões de condutores deverão ser feitas utilizando-se conectores parafuso fendido, e estas conexões deverão serobrigatoriamente isoladas com suficientes voltas de fita de auto fusão e fita isolante,
10. 12. Deverá ser feito um acabamento adequado em todas as saídas de niples para o interior das caixas metálicas,
11. 13. De acordo com item 6.3.5.2.9 da nbr 5410/2004, o comprimento dos condutores destinados a conectar o dps (ligações fase-dps, neutro-dps, dps-pe e/ou dps-neutro, dependendo do esquema de conexão, deve ser o mais curto possível. sem curvas ou laços. De preferência, o comprimento total, não deve exceder 0,5 metros.
12. 14. Em termos de seção nominal, o condutor das ligações DPS-PE, no caso de DPS instalados no ponto de entrada da linha elétrica na edificação ou em suas proximidades, deve ter seção de no mínimo 4,00 mm² em cobre ou equivalente. Quando essa DPS for destinado à proteção contra Sobretensões provocadas por descargas atmosféricas diretas sobre a edificação ou em suas proximidades, a seção nominal do condutor das ligações DPS-PE deve ser de no mínimo 16 mm² em cobre ou equivalente.
13. 15. É obrigatória a identificação dos condutores por intermédio de codificação por cores, podendo ser utilizados cabos coloridos ou aplicação de fita isolante colorida sobre os mesmos, nas seguintes cores: - fase A: preta; - fase B: cinza; - fase C: vermelha; - neutro: azul clara ou bragadeira metálica; - proteção: verde ou verde-amarela. Os condutores das derivações subterrâneas que partem de redes aéreas devem ser identificados, conforme descrito anteriormente, nas caixas de passagem, a montante e a jusante do disjuntor geral. Dentro das caixas de derivação os cabos do barramento deverão ser identificados a cada intervalo de 0,50 m,
14. Os circuitos que alimentam os motores deverão possuir dispositivos de proteção tais como, relé de falta de fase, relé de sobretensão e subtensão, conforme NBR-5410 e NTC. 04 rev. 03.
15. Deverão ser utilizados dispositivos DR para proteção contra correntes de fuga à terra nas instalações elétricas de baixa tensão segundo a NBR 5410/04 destinados a proteção de pessoas e instalações elétricas.
16. Deverão ser utilizados dispositivos DPS para proteção contra sobretensões transitórias, 280 v para sistema 380/220 V com corrente nominal de descarga mínima de 20 kA, segundo a NBR 5410 e ntd-05/ENEL GOIÁS.
17. Os disjuntores do QDG serão do modelo europeu (din) com curva de disparo c, (norma nbr e iec 60868)

DETALHE PLACA DE ADVERTÊNCIA

(CONFORME NBR 5410, ITEM 6.5.4.10)

S/ESCALA, COTAS EM mm.

NOTAS:

I) ESTA PLACA DE ADVERTÊNCIA DEVERÁ SER AFIXADA EM TODO QUADRO LOCAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA E NÃO DEVE SER FACILMENTE REMOVÍVEL.

2) MATERIAL : FLANDRES, ALUMÍNIO OU AÇO INOX.

NR 10 - 10.3 - SEGURANÇA EM PROJETOS

1. É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa,
2. O projeto elétrico, na medida do possível, deve prever a instalação de dispositivo de secciona mento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito,
3. O projeto de instalações elétricas deve considerar o espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção,
4. Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como: comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projetos,
5. O projeto deve definir a configuração do esquema de aterramento, a obrigatoriedade ou não da interligação entre o condutor neutro e o de proteção e a conexão à terra das partes condutoras não destinadas à condução da eletricidade,
6. Sempre que for tecnicamente viável e necessário, devem ser projetados dispositivos de secciona mento que incorporem recursos fixos de equipotencialização e aterramento do circuito seccionado,
7. Todo projeto deve prever condições para a adoção de aterramento temporário.
8. O projeto das instalações elétricas deve ficar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa e deve ser mantido atualizado,
9. O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado,
10. O memorial descritivo do projeto deve conter, no mínimo, os seguintes itens de segurança:
    a. Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;
    b. Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde - "D", desligado e Vermelho - "L", ligado);
    c. Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de interbloqueio, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
    d. Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
    e. Precauções aplicáveis em face das influências externas;
    f. o princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas;
    g. Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica,
11. Os projetos devem assegurar que as instalações proporcionem aos trabalhadores iluminação adequada e uma posição de trabalho segura, de acordo com a NR 17 - Ergonomia,

PROPRIETÁRIO:

P/P :

AGENCIA GOIANIA DE HABITAÇÃO S/A

CNPJ: 01.274.240/0001-47

RT DE PROJETO:

ENGº DENNYS PAULODE OLIVEIRA AZEVEDO

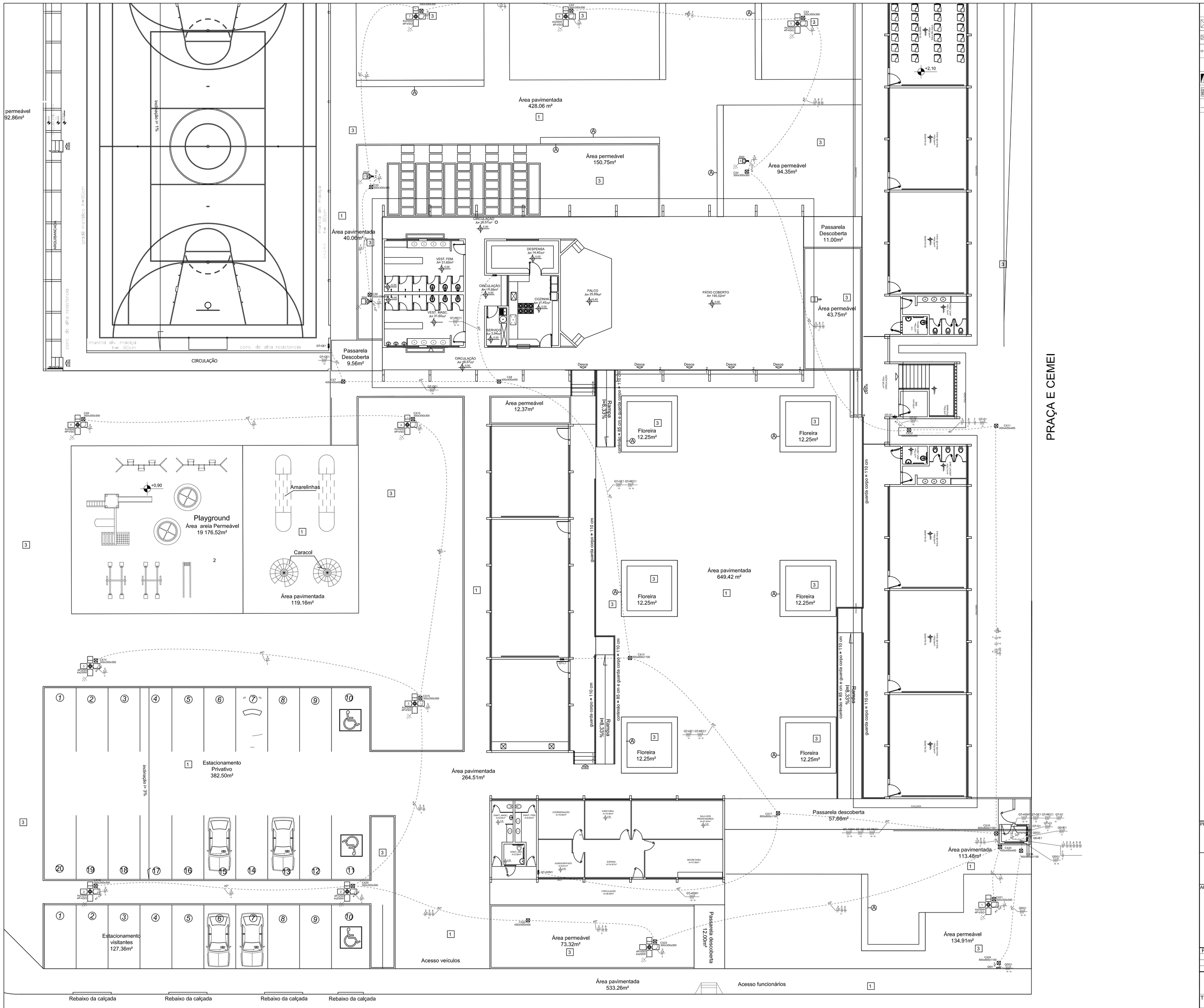
CREA: 13442/D-GO

RT DE EXECUÇÃO:

APROVAÇÃO ENEL GOIÁS:

Revisão nº	Descrição	Autor	Data
-	-	-	-
-	-	-	-

	AGÊNCIA GOIANA DE HABITAÇÃO	
	ESCOLA MUNICIPAL PADRÃO	
Topógrafo: -	PADRÃO DE MEDIÇÃO ÚNICA CATEGORIA T4	Referência: Pxxxx
Projetista: DENNYS	NOTAS, DETALHES , PLANTA SITUAÇÃO, DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE DEMANDA.	Projeto nº: Exxxx
Aprovação:		Escala: indicada
Data: 12/2018	AREA PUBLICA MUNICIPAL - APM 3 - RUA SÃO GREGÓRIO - CONJ. MADRE GERMANA - EXTENSÃO - GOIÂNIA-GO.	Folha: 1/3



Legenda

- Caixa de passagem
- Entrada de serviço
- L-JARDIM-26W
- Luminária 4 petalas em poste cônoco metálico, 7m.
- Quadro de distribuição
- Quadro de medição
- Eletroduto enterrado.

PROPRIETÁRIO:
P/P :
AGÊNCIA GOIANIA DE HABITAÇÃO S/A
CNPJ: 01.274.240/0001-47

RT DE PROJETO:
ENGº DENNYS PAULODE OLIVEIRA AZEVEDO
CREA: 13442/D-GO

RT DE EXECUÇÃO:

APROVAÇÃO ENEL GOIÁS:

Revisão nº	Descrição	Autor	Data
-	-	-	-
-	-	-	-

AGÊNCIA GOIANA DE HABITAÇÃO

ESCOLA MUNICIPAL PADRÃO

Topógrafo: -	PADRÃO DE MEDIÇÃO ÚNICA CATEGORIA T4	Referência: Pxxxx
Projetista: DENNYS	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO	Projeto nº: Exxxx
Aprovação:		Escala: indicada
Data: 12/2018	AREA PUBLICA MUNICIPAL - APM 3 - RUA SÃO GREGÓRIO - CONJ. MADRE GERMANA - EXTENSÃO - GOIÂNIA-GO.	Folha: 2/3

ITEM		CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO		
1.0	Ref		orçamento padrão de entrada	UNIDADE	QUANTIDADE
1.1	Agetop	71824	PADRÃO TRIFASICO 35 MM H=7 METROS	Un	1,00
1.2	Agetop	70512	CABO EPR/XLPE (90℃) 1 KV - 35 MM2	M	20,00
1.3	Agetop	71175	DISJUNTOR TRIPOLAR DE 60 A 100-A	Un	1,00
1.4	Agetop	71390	HASTE CANTONEIRA 2,00 M C/CONECTOR	Un	1,00
1.5	Agetop	71125	CURVA 90 GRAUS FERRO ZINCADO DIAMETRO 2"	Un	1,00
1.7	Sinapi	83443	CAIXA DE PASSAGEM 20X20X25 FUNDO BRITA COM TAMPA	un	2,00
1.9	Agetop	71212	ELETRODUTO FERRO GALVANIZADO DIAMETRO 1"	M	6,00
1.10	Agetop	70501	CABECOTE DE LIGA DE ALUMINIO DIAM. 1"	Un	1,00
1.11	Agetop	71122	CURVA 90 GRAUS FERRO ZINCADO DIAMETRO 1"	Un	1,00
1.12	Agetop	71125	CURVA 90 GRAUS FERRO ZINCADO DIAMETRO 2"	Un	1,00
1.13	Agetop	71702	LUVA FERRO GALVANIZADO DIAMETRO 1"	Un	2,00
1.14	Agetop	71705	LUVA FERRO GALVANIZADO DIAMETRO 2"	Un	2,00
1.15	Agetop	71205	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO DIAMETRO 2"	M	12,00
1.16	Agetop	71202	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO DIAMETRO 1"	M	12,00
1.0			SUBTOTAL		

QiBuilder

19/02/2019
14:06:40

Lista de Materiais

Lista de Materiais		
Cabo Unipolar (cobre)		
	Isol. XLPE - 0,6/1kV (ref. Prysmian Voltalene Ecolene)	
	10 mm² - Azul claro	95.3 m
	10 mm² - Branco	95.3 m
	10 mm² - Preto	95.3 m
	10 mm² - Verde-amarelo	95.3 m
	10 mm² - Vermelho	95.3 m
	16 mm² - Azul claro	56.8 m
	16 mm² - Branco	56.8 m
	16 mm² - Preto	56.8 m
	16 mm² - Verde-amarelo	206.7 m
	16 mm² - Vermelho	56.8 m
	25 mm² - Azul claro	47.8 m
	25 mm² - Branco	47.8 m
	25 mm² - Preto	47.8 m
	25 mm² - Vermelho	47.8 m
	35 mm² - Azul claro	102.1 m
	35 mm² - Branco	102.1 m
	35 mm² - Preto	102.1 m
	35 mm² - Vermelho	102.1 m
	6 mm² - Azul claro	812.6 m
	6 mm² - Branco	320.1 m
	6 mm² - Preto	219.9 m
	6 mm² - Verde-amarelo	424.9 m
	6 mm² - Vermelho	274.6 m
Caixa de passagem com tampa - embutir		
	Alvenaria	
	300x300x300mm	14 pç
	400x400x400mm	6 pç
	800x800x1100mm	10 pç
Dispositivo de Comando		
	Interruptor fotoelétrico 1 função	
	1200W resistivo + célula fotelétrica	3 pç
	Relé fotoelétrico	
	220V - 1200W resistivo c/ fotocélula	11 pç
Dispositivo de Proteção		
	Disjuntor Tripolar Termomagnético - norma DIN (Curva C)	
	25 A - 10 kA	3 pç
	Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN (Curva C)	
	10 A - 10 kA	04 pç
	16 A - 10 kA	2 pç
	20 A - 10 kA	1 pç
Eletroduto PVC flexível		
	Eletroduto pesado	
	1.1/2"	6.8 m
	2"	451.2 m
	3"	44.9 m
Luminária e acessórios		
	Ignitor	
	5000 V	44 pç
	Luminária p/ alta pressão	

	LUMINÁRIA FECHADA PARA ILUMINAÇÃO PÚB	44 pç
	Poste decorativo	
	LUMINÁRIA PARA JARDIM COM POSTE 3,00 M	
	CONCRETO PADRÃO AGETOP E FIXAÇÃO-	3 pç
	POSTE SIMPLES CÔNICO CONTÍNUO, CIRCUL	
	NOMINAL DE 60MM NA EXTREMIDADE, GALV	
	ENGASTADO	11 pç
	SUPORTE PARA 4 PÉTALAS PARA LUMINÁRIA	11 pç
	Reator eletromagnético p/ vapor de sódio	
	250 W	44 pç
	Soquete	
	base E 27	3 pç
Lâmpada de alta pressão		
	Vapor de sódio ovóide	
	250 W	44 pç
Lâmpada fluorescente		
	Compacta reator integrado	
	26 W	3 pç
Quadro distrib. chapa pintada - embutir		
	Barr. trif., disj geral, compacto - DIN (Ref. Moratori)	
	Cap. 18 disj. unip. - In barr. 100 A	1 pç
SPDA - Aterramento		
	Haste de aterramento - cobreada	
	5/8" x 2,40m	14 pç
SPDA - Condutores		
	Cabo de cobre Nú - 7 fios	
	16mm²	14 m

ESPECIFICAÇÃO E MEMORIAL DE CÁCULO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
OBRA: E.M. PADRÃO 2003 REVISÃO 2019
LOCAL: GOIÂNIA–GO

Sumário

MEMORIAL DESCRITIVO 2
DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO 2
MATERIAIS 3
EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 9

MEMORIAL DESCRITIVO

1.1 O presente memorial e especificações visam estabelecer normas gerais e descrever os serviços de instalações elétricas a serem executadas na citada obra.

1.2 A execução dos serviços deverá ser feita por eletricistas e auxiliares de eletricistas capacitados, sendo que qualquer serviço mal executado será rejeitado pela fiscalização.

1.3 Durante a execução dos serviços, qualquer alteração a ser efetuada ou emprego de material não especificado, só será permitido após autorização por escrito da fiscalização.

1.4 Todos os materiais necessários às instalações, bem como mão-de-obra, leis sociais, transporte de pessoal e de material, taxas de anotações e aprovação de projetos, despesas com concessionárias de energia elétrica, serão de responsabilidade da empreiteira.

1.5 Os serviços deverão ser entregues com as instalações em perfeito funcionamento.

1.6 Todo material equivalente ao especificado, deverá possuir as mesmas características técnicas de fabricação e aprovado pela fiscalização.

DESCRIÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO

Esta especificação refere-se ao projeto elétrico da Escola Municipal padrão 2003.

2.1 Característica de fornecimento conforme norma ENEL NTC-04 Rev. 4
a) Tensão de fornecimento: 380/220 V;
b) Categoria de atendimento: Trifásica T4;
c) Demanda máxima: 66 kVA.

2.2 Para o dimensionamento dos condutores foram considerados os seguintes parâmetros:
a) Temperatura ambiente: 40ºC;
b) Temperatura do solo: 30°C;
c) Queda de tensão percentual máxima admissível (380/220 V) do ponto de entrega aos circuitos terminais: 5%.
d) Norma: NBR 5410 – 2004.

2.3 Os Eletrodutos foram dimensionados de maneira que a área ocupada pelos cabos seja inferior a 40% da área interna total do conduto. Os dutos quando enterrados devem ser do tipo corrugado de Polietileno de Alta Densidade (PEAD). Nas calçadas devem estar enterrados a uma profundidade mínima de 600 mm, a partir da geratriz superior do duto mais próximo da superfície do solo, passando esse valor, nas travessias de veículos leves e pesados, para 800 mm. Deve ser observado um afastamento mínimo de 0,20 m entre duas linhas elétricas enterradas que venham a se cruzar. As linhas elétricas enterradas devem ser sinalizadas, ao longo de toda a sua extensão, por um elemento de advertência (por exemplo, fita colorida) não sujeito a deterioração, situado, no mínimo, a 0,10 m acima da linha.

2.4 Parâmetros e Dimensionamento do Sistema de Iluminação:
a) Tipo de atividade: Escolas;
b) Classe de tarefa visual: B;
c) Fatores de determinação de Iluminância:

Idade	Inferior a 40 (anos)	Fator:	-1
Velocidade de precisão	Sem importância	Fator:	0
Refletância do fundo de tarefa	30 a 70%	Fator:	0

- Norma: NBR 5413 Iluminância de Interiores

MATERIAIS

3.1. Eletrodutos e acessórios:

3.1.1. Os eletrodutos utilizados serão do tipo duto corrugado de PEAD (Polietileno de alta densidade), duto corrugado de PVC tipo reforçado, rígido tipo encaixe de PVC na cor cinza claro e de ferro galvanizado a fogo tipo leve. Estes deverão estar de acordo com as normas NBR 15465, BS EN 50086-2-4:1994 e IEC 61386-24.

3.1.2. Buchas, arruelas, curvas e luvas, adaptadores deverão obedecer às mesmas características dos eletrodutos.

3.1.3. Caixas de derivação para pontos de luz, interruptores, variadores e tomadas quando embutidos deverão ser de PVC na cor amarela nos formatos octogonal 4"x 4", retangular 4"x2" ou em chapa de aço esmaltada.

3.1.4. Caixas de derivação para interruptores, tomadas e variadores quando sobrepostos deverão ser do tipo condulete de PVC com cinco entradas na cor cinza claro.

3.1.5. As caixas de passagem externas serão em concreto pré-moldado com tampa de ferro fundido e dreno composto por uma camada de 10 cm de brita nº 1.

3.1.6. Caixa de passagem interna:

a) Material: Aço SAE 1008;
b) Acabamento: Pintura a pó;
c) Dimensões: 302x302x122 mm;
d) Instalação: Sobrepor.

3.2. Cabos e fios

3.2.1. Cabos:

a) Condutor: Fio de cobre nu têmpera mole;
b) Isolação: Composto termoplástico de PVC sem chumbo antichama;
c) Enchimento: Composto termoplástico de PVC sem chumbo;
d) Cobertura: Composto termoplástico de PVC sem chumbo antichama;
e) Encordoamento: Classe 2;
f) Classe de isolação: 0.6/1 kV;
g) Normas aplicáveis: NBR NM 280 e NBR 7288.

3.2.2. Fios:

a) Condutor: Fio de cobre nu têmpera mole;
b) Isolação: Dupla camada de composto termoplástico de PVC sem chumbo antichama, extradeslizante;
c) Encordoamento: Classe 1;
d) Classe de isolação: 750 V;
e) Normas aplicáveis: NBR NM 247-3, NBR NM 280 e NBR NM 247-2.

3.3. Quadros de distribuição de luz e força

3.3.1. Quadro denominado como: QT-G

a) Instalação: Sobrepor;
b) Material: Termoplástico;
c) Acabamento: Tampa opaca na cor branca (RAL 9003);
d) Suporte c/ barra de neutro – azul: 7 saídas (16 mm²);
e) Suporte c/ barra de proteção – verde: 7 saídas (16 mm²);
f) Capacidade: 8 disjuntores unipolares padrão DIN.

3.3.2. Quadro denominado como: QT-ADM:

a) Instalação: Sobrepor;
b) Material: Chapa de aço;
c) Acabamento: Tampa opaca na cor branca (RAL 9003);
d) Barramento: Trifásico no fuse 100 A;
e) Suporte c/ barra de neutro – azul: 7 saídas (16 mm²);
f) Suporte c/ barra de proteção – verde: 7 saídas (16 mm²);
g) Capacidade: 11 módulos DIN na parte superior e 16 disjuntores unipolares padrão DIN.

3.3.3. Quadros denominados como: QT-REC, QT-S0 e QT-S1:

a) Instalação: Embutir;
b) Material: Chapa de aço;
c) Acabamento: Tampa opaca na cor branca (RAL 9003);
d) Barramento: Trifásico no fuse 100 A;
e) Suporte c/ barra de neutro – azul: 7 saídas (25 mm²);
f) Suporte c/ barra de proteção – verde: 7 saídas (16 mm²);
g) Capacidade: 11 módulos DIN na parte superior e 16 disjuntores unipolares padrão DIN.

3.3.4. Quadro denominado QGD:

a) Instalação: Embutir;
b) Material: Chapa de aço;
c) Acabamento: Tratamento por banho químico com desengraxante e fosfato de ferro, sendo pintados com pintura eletrostática a pó, na cor branca (RAL 9003);
d) Barramento: Trifásico no fuse de 100 A;
e) Suporte c/ barra de neutro– azul: 14 saídas (35 mm²);
f) Suporte c/ barra de proteção – verde: 14 saídas (16 mm²);
g) Capacidade: 11 módulos DIN na parte superior e 28 disjuntores unipolares padrão DIN.

3.4. Dispositivos de Proteção

3.4.1. Disjuntores:

Padrão DIN

a) Capacidade de interrupção conforme
   i. ABNT NBR NM 60898/04 - 6 kA
   ii. IEC 60947-2 - 10 kA
b) Tensão de emprego Ue 50/60Hz, AC: 230/400 V;
c) Grau de proteção IP20;
d) Sinalização da posição dos contatos;
e) Fixação: Trilho DIN 35 mm;
f) Capacidade do terminal: 1.5 - 35 mm² (cabos).

3.4.2. Interruptores diferenciais residuais:

a) Tipo AC – Característica K
b) Conforme a IEC/EN 61008;
c) Capacidade de interrupção conforme
   i. IEC 60947-2 - 10 kA
d) Tensão de emprego Ue 50/60Hz, AC: 230/400 V;
e) Grau de proteção IP20;
f) Sinalização da posição dos contatos;

g) Fixação: Trilho DIN 35 mm;
h) Capacidade do terminal: 1.5 - 35 mm² (cabos);
i) Sensibilidade: 30 mA.

3.4.3. Dispositivo de proteção contra surto de tensão:

a) Função: Proteção de equipamentos eletro-eletrônicos contra sobretensões causadas por descargas atmosféricas (raios) na rede elétrica;
b) Classe de proteção 2 conforme normas IEC 61643-1 e NBR 5410-2004;
c) Disparador intercambiável;
d) Indicador de atuação no próprio dispositivo;
e) Fixação: trilho DIN 35 mm;
f) Com base para cartucho de 3 pólos;
g) Tensão máxima de operação: 275 VAC;
h) Corrente máxima de operação: 40 kA;
i) Grau de proteção: IP-20;
j) Capacidade do terminal: 4 - 16 mm² (cabos).

3.5. Interruptores e Tomadas

3.5.1. Tomadas:

a) Acabamento: Cor branca;
b) Tipos: 2P+T 10 A e 20 A, ~250 V;
c) Normas aplicáveis: NBR 14136.

3.5.2. Interruptores:

a) Acabamento: Cor branca;
b) Tipos: Paralelo e simples, 10 A, ~250 V.

3.6. Luminárias

Iluminação interna:

3.6.1. Luminária para fluorescente tubular T8:

a) Instalação: Sobrepor;
b) Corpo: Chapa de aço tratada e pintada na cor branca;
c) Soquete: Antivibratório base G13.

Iluminação externa:

3.6.2. Projetor retangular fechado com aletas para dissipação de calor:

a) Alojamento, aro, corpo: Alumínio fundido;
b) Refletor: Alumínio anodizado;
c) Refrator: Lente plana de cristal temperado;
d) Fixação: Suporte em forma de “U”;
e) Soquete: Porcelana rosca E40;
f) Lâmpada: Vapor de sódio elipsoidal até 400 W;
g) Acabamento: Pintado em esmalte sintético na cor cinza martelado.

3.6.3. Luminária compacta integrada. Fecho de aço inoxidável, fácil abertura sem ferramenta para manutenção da lâmpada ou do reator:

a) Padrão: Dark Sky;
b) Corpo: Alumínio reforçado;
c) Refrator: Vidro plano temperado;
d) Refletor: Alumínio de alto grau de pureza, anodizado e selado;
e) Encaixe: Diâmetro de 48,2 mm;
f) Soquete: Porcelana rosca E40;
g) Lâmpada: Vapor de sódio elipsoidal/tubular de até 150 W;
h) Montagem: Em braço ou poste;

i) Acabamento: Pintura em pó de poliéster cor cinza, alta resistência a UV;
j) Grau de Proteção: IP-65.

3.6.4. Luminária decorativa com globo de vidro leitoso:
a) Suporte de fixação: Alumínio fundido;
b) Encaixe: Diâmetro de 48,0 mm;
c) Soquete: Porcelana rosca E27;
d) Lâmpada: Fluorescente compacta eletrônica de até 26 W;
e) Montagem: Em braço ou poste ornamental;
f) Acabamento: Pintura na cor preto fosco.

3.7. Lâmpadas

3.7.1. Lâmpadas fluorescentes tubulares T8:
a) Base: G13;
b) Índice de reprodução de cores: 80-89;
c) Diâmetro: 33 mm.

3.7.2. Lâmpadas de vapor de sódio em alta pressão:
a) Base: E27 e E40;
b) Índice de reprodução de cores: 20-39;
c) Bulbo: Tubular.

3.8. Reatores

3.8.1. Reatores eletrônicos para lâmpadas fluorescentes tubulares:
a) Tensão nominal: 220VAC;
b) Distorção harmônica (THD): 10-15%;
c) Fator de potência: 0.99C;
d) Normas aplicáveis: NBR 14417 e NBR 14418.

3.8.2. Reatores eletromagnéticos para lâmpadas de vapor metálico:
a) Uso: interno\externo;
b) Tensão nominal: 220VAC;
c) Ignitor e capacitor inclusos;
d) Fator de potência: 0.95 indutivo;
e) Rendimento: Maior que 80%;
f) Frequência: 60 Hz;
g) Temperatura de operação: 90ºC.

3.9. Dispositivos de Comando e Controle

3.9.1. Relé fotoeletrônico ou fotoelétrico (para acendimento de lâmpadas LED):
a) Sistema de operação: Acende e apaga lâmpadas em função da variação da iluminância;
b) Sistema construtivo: Eletrônico\elétrico para uso em corrente alternada;
c) Corpo: Em polipropileno estabilizado contra raios ultravioleta para suportar intempéries;
d) Contados de Carga: Tipo “NF” em operação, ou seja, aciona a carga à noite;
e) Suporte de Montagem: Alça confeccionada em chapa de aço SAE 1010/20 com acabamento galvanizado;
f) Potência: Permite acionar uma ou mais lâmpadas até o limite de 1000 W (Carga Resistiva);
g) Frequência: 50/60Hz;
h) Liga: 10 LUX (faixa de 3 a 20 LUX);
i) Desliga: Relação 1,2 a 4 vezes ao ligamento;
j) Faixa de Temperatura: Opera normalmente entre -5° e +50°C;
k) Tensão de operação: 105 a 275 V automático.

3.10. Postes e braços para luminárias

3.10.1. Poste telecônico reto:

a) Tipos: Leve - instalação de equipamentos c/ área projetada de até 0,25 m² e peso até 50 Kg;
b) Médio - instalação de equipamentos c/ área projetada de até 0,45 m² e peso até 100 Kg;
c) Altura útil: 7 m;
d) Construção: Com tubos em aço SAE 1010/1020, conificados e unidos por solda de alta resistência, com rebarbas internas removidas.
e) Sistema de fixação: Flangeado com base e chumbadores (CH-20) para fixação em bloco de concreto com janela de inspeção;
f) Acabamento: Galvanização a fogo;
g) Diâmetro do topo: 60,30 mm;
h) Diâmetro da base: 114,30 mm.

3.10.2. Poste ornamental:

a) Altura útil: 2 m;
b) Construção: Com tubos em aço SAE 1010/1020, unidos por solda de alta resistência, com rebarbas internas removidas.
c) Sistema de fixação: Flangeado com base e chumbadores (CH-20) para fixação em bloco de concreto;
d) Acabamento: Galvanização a fogo, pintado na cor preta;
e) Diâmetro do topo: 48,30 mm;
f) Diâmetro da base: 60,30 mm;
g) Número de luminárias: Duas.

3.10.3. Braços para luminárias:

a) Construção: Confeccionados em aço SAE 1010/1020;
b) Acabamento: Galvanizado a fogo;
c) Projeção: 2 m;
d) Diâmetro: 48,2 mm;
e) Ângulo: 20°.

3.11. Abraçadeiras, fixadores e marcadores

3.11.1. Abraçadeiras com cabeça paralela:

a) Material: Nylon 6.6 UV;
b) Cor: Preta;
c) Temperatura de utilização: -40°C a +85°C;
d) Flamabilidade: Auto-extinguível UL94V-2;
e) Comprimento: 140 mm;
f) Largura: 2.50 mm;
g) Diâmetro máximo de amarração: 35.0 mm.

3.11.2. Marcadores:

a) Material: PVC Flexível;
b) Cor: Números de 0-9; Código internacional de cores ou amarelo impresso em preto;
c) Letras: A-Z;
d) Temperatura de utilização: -65°C a +105°C;
e) Flamabilidade: Auto-extinguível UL94V-1;
f) Série métrica: 4-16 e 25-70 mm².

3.12. Aterramento

3.12.1. Cabo;

a) Condutor: Fios de cobre eletrolítico na têmpera meio duro;
b) Encordoamento: Classe 2A;
c) Normas aplicáveis: ABNT: NBR 6524 e NBR 5111.

3.12.2. Haste:
- a) Material: Aço carbono zincado p/ imersão a quente;
- b) Dimensões: 3x25x25x2000 mm;
- c) Conector: Sim;
- d) Normas aplicáveis: NBR 13571/96.

3.13. Fitas Isolantes

3.13.1. Fita isolante de baixa tensão:
- a) Isolação de fios e cabos elétricos até 750 V;
- b) Espessura: 0,19 mm;
- c) Classe de temperatura: 90ºC – Antichama;
- d) Norma: ABNT NBR NM 60454-3-1-5 na Classe A.

3.13.2. Fita isolante autofusão:
- a) Classe de tensão: 69 kV;
- b) Espessura: 0,76 mm;
- c) Largura: 19 mm;
- d) Classe de temperatura: 90ºC – EPR Antichama;
- e) Norma: ASTM-D-4388.

3.14. Cabos telefônicos e de rede

3.14.1. Cabos telefônicos internos (CCI):
- a) Condutor: Cobre estanhado;
- b) Isolação: Em PVC, com núcleo enfaixado em material não higroscópico;
- c) Cobertura: Capa de PVC na cor cinza;
- d) Normas aplicáveis: SPT – 235-310-701 (TELEBRÁS).

3.14.2. Fios telefônicos externos (FE):
- a) Condutor: Liga de cobre;
- b) Isolação: Em polietileno ou PVC;
- c) Normas aplicáveis: SPT – 235-310-710 (TELEBRÁS), NBR 9116.

3.14.3. Fios telefônicos internos (FI):
- a) Condutor: Cobre estanhado;
- b) Isolação: Em PVC;
- c) Normas aplicáveis: SPT – 235-310-710 (TELEBRÁS), NBR 9115.

3.14.4. Cabos de rede:
- a) N° de pares: 4;
- b) Classificação: Antichama CM conforme UL 444;
- c) Frequência de transmissão de dados: 100 MHz;
- d) Cobertura: Capa externa em PVC retardante a chama na cor azul;
- e) Aplicação: Instalação interna horizontal;
- f) Norma aplicável: EIA/TIA 568 B.2 (Categoria 5E).

3.15. Módulos para rede de informática e telefone

3.15.1. Módulo p/ rede de informática:
- a) Conexão: LCS, não necessita de ferramenta;
- b) Tipo: RJ45;
- c) Categoria: 5E;
- d) Cor: Branco;
- e) Normas aplicáveis: EIA/TIA 568 - A/B e ISO 11801.

3.15.2. Módulo p/ telefone:
- a) Tipo: RJ11(2fios);

b) Cor: Branco.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1. A execução dos serviços deverá ser de acordo com o que prescreve a NBR 5410 em vigor.

4.2. Tubulação, sinalização e caixas;

a) As caixas serão locadas conforme o projeto;
b) As caixas de parede serão protegidas com papel de saco de cimento e as caixas de teto, com serragem molhada, antes da concretagem para evitar que sejam entupidas com nata de cimento;
c) Os eletrodutos quando cortados terão seus bordos limados para remover as rebarbas;
d) Os circuitos deverão ser identificados por meio de placas de acrílico;
e) Os condutores no interior dos quadros de energia deverão ser organizados (agrupados) por meio de abraçadeiras c/ cabeça paralela de nylon;

4.3. Aterramento:

a) A modalidade de aterramento adotada é o TN-C-S;
b) As funções de neutro e de proteção são combinadas em um único condutor até o quadro de distribuição geral e a partir deste ponto serão independentes;
c) A resistência do solo em qualquer época do ano não deve ultrapassar 25 Ohms.

4.4. Enfiação:

a) Através de eletrodutos;
b) Os eletrodutos serão lubrificados com talco para facilitar a enfiação;
c) Não serão permitidas emendas de condutores no interior dos eletrodutos;
d) Obedecer rigorosamente à enfiação indicada no projeto, de modo que a taxa de ocupação dos eletrodutos seja inferior a 40% da sua área interna.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Goiânia, 11 de abril de 2019

.....

Luís Carlos Peixoto
Engenheiro Eletricista
CREA-GO 354/D

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX