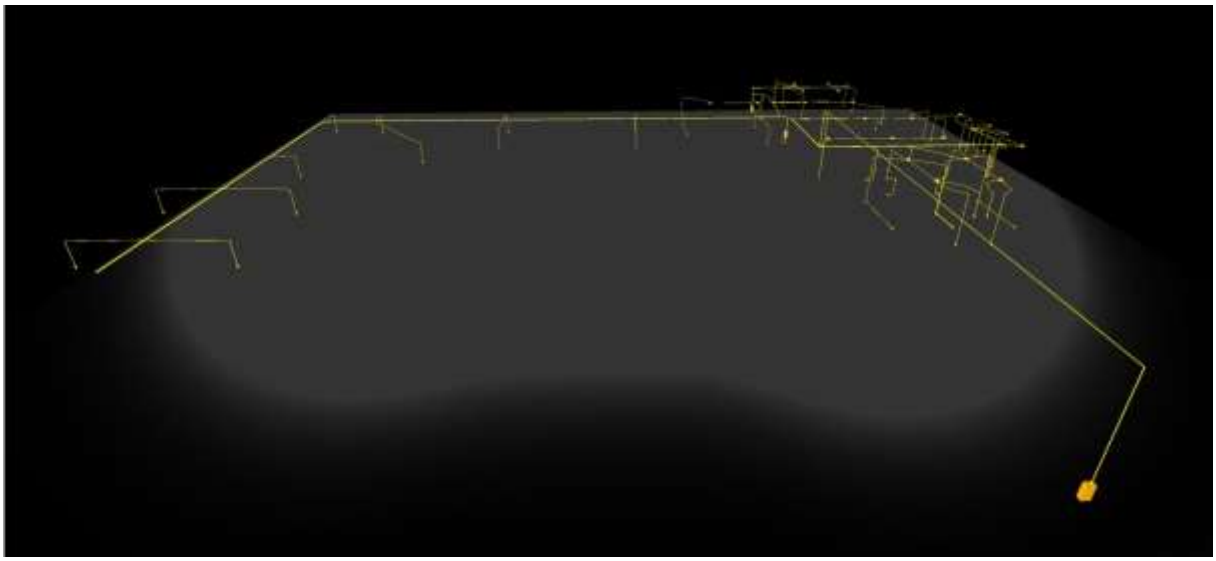
MEMORIAL DESCRITIVO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INTERNA DA ESCOLA DE ENSIMO FUNDAMENTAL TOLDO VELHO NO MUNICÍPIO DE IPUAÇU/SC



IPUAÇU, JANEIRO DE 2022

Rua Floriano Peixoto, nº 100 – Centro – Xanxerê – SC
eng.eletrica@amaisc.org.br – (49) 34416600

1 – Apresentação

O presente memorial tem por objetivo descrever e dar suporte no entendimento, para a execução das instalações elétricas internas e ramal alimentador projetadas para atender a ampliação da Escola de Ensino Fundamental Toldo Velho pertencente e localizada no município de Ipuaçu, Santa Catarina.

Os serviços relativos aos sistemas elétricos, deverão ser executados de acordo com as indicações do projeto que, conjuntamente com este documento compõem o escopo dos serviços. Assim, deverão ser seguidos rigorosamente as normas de execução, a parte descritiva, as especificações de materiais e serviços, garantias técnicas e detalhes, bem como mantidas as características das instalações em conformidade com as normas que regem tais serviços.

Todos os materiais, luminárias, tomadas, condutores, conectores, condutos e quadros de distribuição, que serão utilizados nesta obra, deverão ser apresentados ao fiscal da obra antes da sua implantação,

2 - Considerações gerais

Para elaboração do projeto foram utilizadas as seguintes normas e especificações:

ABNT – NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão,

ABNT – NBR ISSO/CIE 8995-1 – Iluminação de Ambientes de Trabalho;

Padrão de Entrada de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição - DCELT;

Para a execução deverá ser atendida as citadas normas técnicas em todos os aspectos construtivos.

2.1 – Obrigações da contratada

Atender as especificações deste memorial e do contrato de prestação de serviços, juntamente com a norma de regulamentação, para fornecimento em tensão secundária pertencente a concessionária DCELT.

Apresentar, ao final da obra, toda a documentação prevista no contrato de prestação de serviços, juntamente com ART de execução de engenheiro responsável.

Em caso de dúvidas referente ao dimensionamento ou duplicidade de informações a contratada deverá entrar em contato imediatamente com o **engenheiro projetista para esclarecimento.**

2.2 – Obrigações do contratante

Fornecimento de projeto e especificações particulares, se necessárias.

Providenciar o documento de Responsabilidade Técnica de projetos e fiscalização da obra, junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA ou ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU.

A presença da Fiscalização na obra, não exime e sequer diminui a responsabilidade da contratada perante a legislação vigente.

3 –Entrada de Energia

3.1 – Dados da Obra

Tipo de fornecimento:	T2;
Carga Instalada:	20604W;
Ramal de ligação aéreo:	Cabo multiplexado – Existente;
Ramal de entrada poste:	Cabo cobre unipolar 10mm² isol.0,6/1kV PVC – Existente;
Conduto junto ao poste particular:	Eletroduto PVC ø1" – Existente;
Conduto junto ao poste após Medição:	Eletroduto PVC ø1" – Existente;
Condutor após medição:	Cabo cobre unipolar 10mm² isol.0,6/1kV PVC – Existente;
Ramal de carga:	Cabo multiplexado quadruplex 3x1x10(10)mm² de alumínio – A instalar;
Disjuntor proposto:	**Termomagnético, corrente nominal 40A, trifásico – município ficará responsável pela substituição antes do início da obra;**
Caixa de proteção;	Para medidor polifásico – Existente;
Poste particular:	DuploT – Existente;
Tensão de fornecimento:	380/220V – Existente;
Malha de aterramento:	Cabo de cobre nú 16mm². – Existente;

3.2 – Descrição Técnica

A energia elétrica é fornecida pela concessionária DCELT, por intermédio de uma entrada de energia elétrica trifásica existente, sendo de responsabilidade da contratada apenas a substituição do ramal de carga existente por condutor multiplexado do tipo quadruplex de alumínio, conectado ao ramal de saída através de conector tipo perfurante (piercing) em ambas as extremidades. O ramal será ancorado em armação do tipo secundária através de alça pré-formada. O condutor seguirá aéreo, há uma altura mínima de 4,00 metros do solo.

A malha de aterramento é composta por 3 eletrodos Ø5/8 x 2.440mm interligados por cabo de cobre nu 10mm². A primeira haste deve ser de livre acesso a inspeção e manutenção da conexão, localizada em um tubo de PVC com diâmetro de 300mm. No trecho de subida na parede da edificação o condutor deverá ser protegido por eletroduto de PVC rígido 3/4".

4 – Demanda e Carga prevista

As potências indicadas dos equipamentos que foram utilizadas para dimensionamento dos sistemas serão tomadas por base em dados de mercado e quando a falta deste em equipamentos similares. Os valores apontados em projetos devem ser considerados como médios podendo ser aumentado no máximo 10% do especificado. Caso os equipamentos comprados futuramente e /ou recebidos em obra, com características diferentes aos projetados, deverá ser verificada a nova carga a fim de compatibilizar a alimentação dos mesmos, caso o circuito dimensionado não atender.

5 – Dimensionamento de condutores

Os fatores para dimensionamentos dos condutores foram os seguintes:

- Seção mínima;

- Capacidade de condução de corrente - variação de acordo com a carga a ser alimentada, tipo de instalação, temperatura e agrupamento:

Fator de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C – Considerado como temperatura ambiente 30°C e fator 1.

Fator de correção para agrupamento em feixes – Como todos os circuitos passam por eletrodutos, foram analisados todos os circuitos e adotado o fator correspondente ao número de circuitos agrupados no mesmo plano.

- Queda de tensão - o limite de queda de tensão para cada trecho da instalação de acordo com a NBR 5410 item 6.2.7. Do ponto de entrega até o ponto de consumo a queda máxima permitida será de 5% distribuídos conforme percentual em cada cálculo de queda de tensão.

Cálculos:

Para calcular a queda de tensão do alimentador até o quadro de distribuição, será utilizada a seguinte formula:

$$\Delta V_{unit} = \frac{e\% * V}{Ip * l_{Km}}$$

Onde:

ΔV_{unit} = Queda de tensão;

$e\%$= Percentual que queda de tensão;

V = Tensão de alimentação;

l_{Km} = Comprimento de cabo em km;

Ip = Corrente de projeto (A).

Tabela 1: Queda de tensão

Quadro de Cargas (QD1)

Circuito	Descrição	Esquema	Método de inst.	Tensão (V)	Pot. total (VA)	Pot. total (W)	Fases	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	In' (A)	Ip (A)	Seção (mm2)	Disj (A)	dV parc (%)	dV total (%)
QD2		F+N+T	B1	220 V	3246	2928	R	2928			18.4	14.8	10	40	0.24	2.56
1	ILUMINAÇÃO EMERGÊNCIA	F+N+T	B1	220 V	122	110	R	110			0.5	0.6	2.5	16	0.07	2.39
2	ILUMINAÇÃO INTERNA	F+N+T	B1	220 V	582	516	R	516			3.4	2.6	1.5	16	0.44	2.77
3	TUGS DIREÇÃO E SALA PROFESSORES	F+N+T	B1	220 V	2444	2200	S		2200		14.8	11.1	2.5	20	1.16	3.49
4	CLIMATIZADOR DIREÇÃO	F+N+T	B1	220 V	1206	1085	S		1085		7.3	5.5	2.5	20	0.78	3.11
5	CLIMATIZADORES SALA PROFESSORES	F+N+T	B1	220 V	1206	1085	T			1085	7.3	5.5	2.5	20	0.81	3.13
6	TUGS BANHEIROS	F+N+T	B1	220 V	444	400	R	400			2.7	2.0	2.5	20	0.31	2.63
7	TUGS PNEs	F+N+T	B1	220 V	44	40	R	40			0.3	0.2	2.5	20	0.03	2.36
8	TUGS CIRCULAÇÃO	F+N+T	B1	220 V	333	300	S		300		1.3	1.5	2.5	20	0.08	2.40
9	CLIMATIZADOR SALA INFORMATICA	F+N+T	B1	220 V	2211	1990	R	1990			14.0	10.1	4	25	0.60	2.93
10	CLIMATIZADOR SALA 01	F+N+T	B1	220 V	2211	1990	T			1990	14.0	10.1	4	25	0.98	3.30
11	CLIMATIZADOR SALA 02	F+N+T	B1	220 V	2211	1990	S		1990		14.0	10.1	4	25	1.36	3.68
12	CLIMATIZADOR SALA 03	F+N+T	B1	220 V	2211	1990	T			1990	14.0	10.1	4	25	1.51	3.84
13	CLIMATIZADOR SALA 04	F+N+T	B1	220 V	2211	1990	S		1990		14.0	10.1	4	25	2.08	4.41
14	CLIMATIZADOR SALA 05	F+N+T	B1	220 V	2211	1990	T			1990	14.0	10.1	4	25	2.32	4.64
TOTAL					22875	20604	R+S+T	6284	7565	7055						

Conforme tabela 01 – Cálculo de Queda de Tensão os valores de queda de tensão em V/A.Km foram referenciados a partir do fabricante Ficap/Prysmian. Os valores de tensão e corrente são os máximos admitidos.

A queda de tensão de cada circuito do tipo alimentador quadro ou alimentador consumo encontra-se especificado individualmente para cada circuito nos quadros de cargas na prancha EL-02.

- Sobrecarga – atendendo que $Ip \leq Id \leq Ic$

Onde:

Ip corrente de projeto;

Id corrente do disjuntor;

Ic corrente do cabo

- Curto circuito;

- Proteção contra choques elétricos.

Sendo assim respeitado a seção e tipo de isolação adotada em projeto e em hipótese alguma ser reduzida sem justificativa técnica.

6 – Proteção

6.1 – Proteção Geral

O disjuntor de proteção será do tipo DIN, tripolar, com corrente nominal de 40A, capacidade de interrupção de curto circuito 10kVA / 380VAC, frequência de 60Hz.

No quadro de distribuição QD1, após o disjuntor geral, será instalado 3 dispositivos de proteção contra surtos (DPS) em cada fase R, S e T de 275V e corrente de ruptura de 20kVA classe II.

6.2 – Proteção Específica

Para proteção, supervisão e manobra dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por

melhor que sejam. Todos os disjuntores deverão ser do padrão IEC - DIN não sendo admitidos do tipo NEMA. Terão número de polos e capacidade de corrente indicados no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Curva de seccionamento tipo C.

Os disjuntores deveram atender a norma ABNT NBR NM 60898 – Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898).



Figura 1: Disjuntores linha DIN (marca referência WEG ou similar)

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

6.3 – Interruptor Diferencial Residuais

No intuito de evitarmos a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive à morte, serão instalados interruptores (IDR) com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas molhadas como cozinha, área de serviço e banheiros. Para utilização do IDR além dos condutores fases, os condutores neutros serão conectados a estes equipamentos. Estes condutores, após passarem pelo dispositivo de proteção em questão, não poderão ser conectados a condutores neutros ou terras de outros circuitos. Para os chuveiros deveram ser instalados equipamentos com resistência blindadas compatíveis com a utilização de IDR.

O interruptor diferencial residual deverá atender a norma IEC 61008 e EM 61008.

Os IDRs serão do tipo monopolar 1F+N.



Figura 2: IDR (marca referência WEG)

6.4 – Proteção Contra Surto de Tensão

Para proteção contra surtos de tesão projetou-se DPS no quadro de distribuição QD1 o DPS será classe II, Imax de 20kA, 275V;

Terão a entrada ligadas nas fases RST derivadas do barramento e a outra extremidade conectada à terra.

Deverão possui sinalizador visual quando estiverem queimados.



Figura 3: DPS (marca referência Embrastec)

7 – Aterramento

O aterramento da edificação será único, sendo que todas as ligações dos condutores de terra serão interligadas ao barramento de terra do painel geral de energia. Todas as partes metálicas das edificações como as tubulações, eletrocalhas, perfilados, as carcaças dos equipamentos e qualquer outro elemento metálico deverão estar ligados à barra de terra, utilizar conectores de aperto mecânico e fiação 4mm². Caso em algum circuito não esteja definido a seção do condutor terra deverá ser respeitado a tabela 58 da NBR 5410/2010.

Tabela 2 - seções mínimas dos condutores de proteção

Seção dos condutores da fase S (mm²)	Seção mínima do condutor de proteção correspondente (mm²)
S ≤ 16	S
16 < S < 35	16
S < 35	S / 2

As conexões entre os cabos da malha de terra e entre condutor e haste de terra será feita com solda exotérmica ou conector adequado sendo proibido o uso de conector com aperto por parafuso. “As hastes de aterramento a serem utilizadas deverão ser do tipo Copperweld de diâmetro nominal 5/8” x 2400 mm de comprimento com revestimento da camada de cobre de no mínimo 254 µm.

Todos os sistemas de aterramentos futuros deverão ser interligados à malha, de forma a se obter a equipotencialização do sistema.

Caso a resistência de terra verificada após a instalação do sistema seja superior a 10 Ω, deverão ser instaladas mais hastes até que se obtenha um valor inferior ou caso necessário realizar tratamento de solo.



Figura 4: Haste de aterramento

8 – Tomadas

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral foram previstas tomadas de força do tipo universal – Padrão brasileiro 2P+T com capacidade de condução de corrente de 10A/250V.

Para a alimentação dos equipamentos de ar condicionado tipo Split as tomadas de força serão do tipo universal – Padrão brasileiro 2P+T com capacidade de condução de corrente de 20A/250V.

Todas as tomadas deverão ser conforme as normas NBR 14136 e possuir certificação do produto. A altura e posicionamento estão definidos em projeto. Observar as tomadas do tipo sobrepostas deverão ser instaladas em conduletes (não usar sistema X).



Figura 5: Tomadas em conduletes de PVC

Para as tomadas com instalação do tipo embutida o bastidor deverá possuir fixação através de parafuso na caixa de passagem 4x2. Já a placa deverá ser fixada através de encaixe (sem parafuso).



Figura 6: Modulo tomada/interruptor

Paras as tomadas utilizada no circuito de iluminação de emergência aconselha-se a utilização de módulos 10A/250V na cor vermelha, conforme figura abaixo.



Figura 7: Tomada com fundo vermelho

9 – Condutos

Nos locais indicados em projeto, os condutores elétricos serão protegidos por eletrodutos, e executados obedecendo aos critérios de normas e determinações dos fabricantes. Todos os eletrodutos embutidos em concreto e/ou alvenaria dentro da edificação serão em PVC flexível corrugado, anti-chama. Nos trechos aparentes e sobrepostos não será admitido o uso de eletrodutos flexível somente o eletroduto rígido fixado com abraçadeiras metálicas tipo D a cada 1 metro de eletroduto.

Para os trechos que serão embutidos em alvenaria os itens eletrodutos corrugado já contém o serviço de rasgo em alvenaria, instalação do eletroduto, fechamento de canaleta com concreto.

Todos os condutores deverão estar alojados no interior de condutos, até mesmo os sobre o forro.

Para a distribuição dos circuitos de tomadas/climatizadores será utilizado um perfilado nas dimensões de 38x38mm fixada através de suporte mão francesa e suporte suspenção. A partir desse perfilado derivara eletrodutos para as salas até os pontos conforme representado nas pranchas.

10 – Condutores

Os condutores alimentadores do QD1 e QD2 serão de cobre unipolar 10mm² com isolação PVC 0,6/1kV encordoamento C5, conforme informações em projeto.

O menor condutor admitido para os circuitos de iluminação será de seção 1,5mm², para os circuitos de força será de seção 2,5mm², para equipamentos específicos deverá ser consultado diagrama unifilar, sendo que em hipótese alguma a seção indicada poderá sofrer redução. O

condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno na cor amarelo.

No lançamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento. Os cabos dos alimentadores do quadro deveram ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer emendas. É vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas, derivadas de petróleo como lubrificantes na enfiação de qualquer fio ou cabo, caso necessário utilizar apenas Talco Industrial. Nunca efetuar o lançamento da fiação antes do recolhimento e limpeza da tubulação.

11 – Quadros de distribuição

Os quadro de distribuição serão de embutir, com fechamento tipo vale, com contra-tampa de proteção contra contatos acidentais, fixada mecanicamente através de porcas e parafusos. O quadro deverá ser instalado com sua aresta inferior a 1,20m do piso. Os barramentos deverão ser em cobre eletrolítico 99% de pureza para 10kA. Deverá conter barramento de terra e neutro dotados de furos, parafusos e porcas, para as diversas ligações sendo o neutro isolado.

A identificação de todos os circuitos é obrigatória. Observar a instalação de placas de advertências na parte interna e externa do quadro.



Figura 8: Quadro de Distribuição Trifásico – QD1



Figura 9: Quadro de Distribuição Monofásico – QD2

Os quadros de distribuição serão providos de sinalização de alerta, do lado externo e interno, ambos não deverão ser facilmente removíveis. No lado externo a placa com dizeres "PERIGO PAINEL DE ELETRICIDADE". Para o lado interno a placa com os dizeres da Advertência conforme figura abaixo.

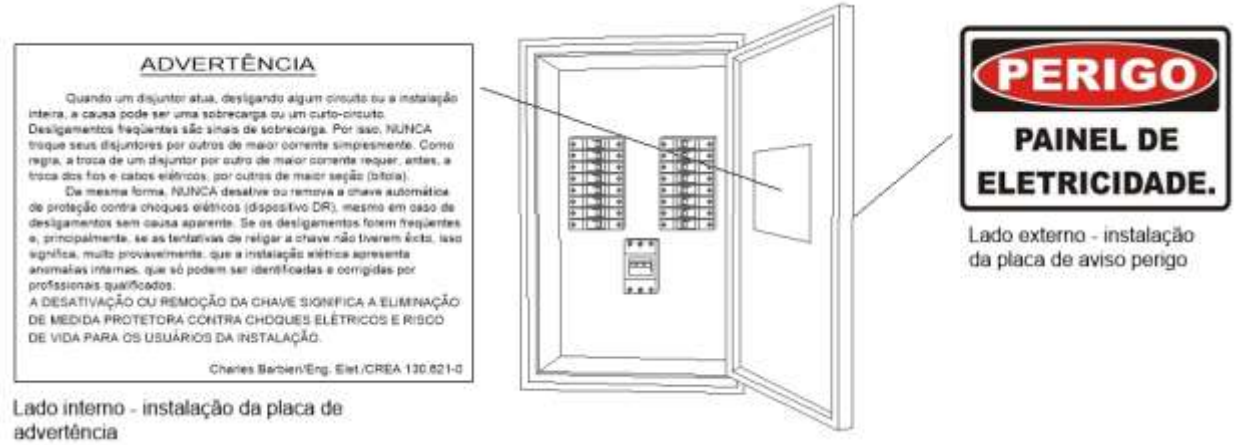


Figura 10: Placa de aviso interna e externa



ADVERTÊNCIA

Quando um disjuntor atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes são sinais de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores por outros de maior corrente simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola).

Da mesma forma, NUNCA desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados.

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

Figura 11: Placa de Advertência, instalada no lado interno do Quadro de Distribuição

12 – Banheiro PNE

Sistema em conformidade com a norma NBR 9050:2015

O kit acessibilidade ao cadeirante contém os seguintes equipamentos:

- Central de controle chaveada para o sistema;

- Acionador tipo cogumelo, amarelo/vermelho, NA, botão fosforescente, grau de proteção IP65 (proteção contra água e poeira), instalação sobrepor, com inscrição emergência – instalado a 0,40m do piso;

- Indicador audiovisual com luz em xenônio de efeito ou similar – instalado a 2,30m do piso;

- Conjunto de adesivos para sinalização, com as descrições: " EM CASO DE EMERGÊNCIA PRESSIONAR O BOTÃO" e "EMERGÊNCIA CADEIRANTES";



Figura 12: Kit acessibilidade cadeirante PNE

13 – Circuito para luminária de emergência

Conforme projetado o circuito que alimentara todas as luminárias de emergência e placas de sinalização de emergência será específico para esses equipamentos, projetou apenas 1 circuito por quadro de distribuição. Não deverá ser conectado e/ou ramificado desse circuito para atender outros equipamentos que não sejam referentes a iluminação de emergência. O circuito possuirá disjuntor de proteção especifico identificado nos quadros de distribuição.

14 – Quantitativos

A relação de materiais juntamente com os quantitativos de condutores, condutos e dispositivos de comandos e acionamento foram retirados do software QiBuilder Elétrico, sendo assim todos os pontos possuem altura definidas em projetos que deverão ser seguidas no momento da execução. Os condutos deverão ser instalados conforme projetado para que não haja divergência na quantidade de condutores na execução da obra.

O quantitativo dos condutores é encontrado a partir da distância do QD até o ponto de consumo acrescido a altura dos dois pontos.

Em caso de dúvidas sobre os quantitativos poderá ser solicitado mapa dos condutores e condutos do projeto sendo dividido em quadros, circuitos e pontos.

15 – Ensaios e aceitação formal das instalações

Como procedimento básico de inspeção e testes das instalações, devem ser observados as exigências do item 7 da NBR-5410, - Verificação final, 7.1 Prescrições gerais, 7.2 Inspeção Visual e 7.3 Ensaios devendo o contratado dispor dos meios técnicos para tais procedimentos, bem como fornecer as suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica- ART. A aceitação formal e final das instalações fica condicionada a: Execução dos testes, ensaios e inspeções previstas neste escopo; Faz parte da documentação final da obra, a entrega dos testes de todos os segmentos da instalação, tomadas e luminárias.

É indispensável a presença de fiscalização durante a execução da obra para garantir que as instalações elétricas estejam conforme projeto e verificando o bom estado e 100% de funcionamento da instalação elétricas.

16 – Observações

Qualquer alteração no projeto só poderá ser feita com autorização por escrito do autor do projeto em questão, quando o mesmo não realizar a alteração.

CHARLES BARBIERI:06094034945

Assinado de forma digital por CHARLES BARBIERI:06094034945
Dados: 2022.01.03 17:48:04 -03'00'

Engenheiro Eletricista Charles Barbieri
CREA-SC 130.621-0

CLORI PEROZA:72217570978

Assinado de forma digital por CLORI PEROZA:72217570978
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=AC SOLUTI Multipla v5, ou=20937130000162, ou=Presencial, ou=Certificado PF A3, cn=CLORI PEROZA:72217570978
Dados: 2022.01.10 16:56:48 -03'00'

Município de Ipuaçu
CNPJ – 95.993.028/0001-83