

	MEMORIAL DESCRITIVO		Nº MD-01						
	CLIENTE:		PREFEITURA DE RANCHO QUEIMADO					FOLHA: 1 DE 22	
			OBRA: COMPLEXO AQUÁTICO					ENGENHEIRO: JONATAN LUIZ GREGORIO	
	LOCAL:		RANCHO QUEIMADO - SC					CREA-SC 1464089	
	TÍTULO:		MEMORIAL DESCRITIVO DA EDIFICAÇÃO - INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (ELE)						
ÍNDICE DE REVISÕES									
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS								
0	Emissão original.								
	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	13/09/2021								
PROJETO	JONATAN								
EXECUÇÃO	JONATAN								
VERIFICAÇÃO	JONATAN								
APROVAÇÃO	JONATAN								

1.	INTRODUÇÃO	4
1.1	Relação de Desenhos.....	4
1.2	Normas e portarias.....	5
2.	INSTALAÇÕES DE ENERGIA	5
2.1	Entrada de Energia Em B.T.....	5
2.2	Aterramento e Equipotencialização Elétrica	6
2.3	Quadros de Distribuição de Energia Elétrica	6
2.4	Dispositivos de Manobra e de Proteção	9
2.5	Condutores Elétricos	9
2.6	Conexões e Emendas.....	11
2.7	Iluminação.....	11
2.7.1	Luminária Retangular para Lâmpadas LED Tubulares 2x18W – IP54	11
2.7.2	Luminária Retangular para Lâmpadas LED Tubulares 2x18W, IP65	11
2.8	Instalações Especiais	12
2.8.1	COLETOR SOLAR COM QUADRO DE COMANDO	12
2.8.2	Bomba de Calor Nautilus TermaMax 6 – 380V Trifásico com Anticongelamento	12
2.8.3	BOMBA NBFC-5 1,5CV	12
2.9	Especificação de Materiais da Rede Elétrica.....	13
2.9.1	Disjuntor Termomagnético Tripolar em Caixa Moldada	13
2.9.2	Disjuntor Termomagnético Unipolar ou Tripolar, Tipo Minidisjuntor	14
2.9.3	DPS: Dispositivo de Proteção Contra Surtos - Nível II.....	14
2.9.4	DR Bipolar – Interruptor por Corrente Diferencial Residual 30 mA	15
2.9.5	DR Tetrapolar – Interruptor por Corrente Diferencial Residual 30 mA.....	15
2.9.6	Tomadas de Energia Elétrica Comum – 10A e 20A	16
2.9.7	TOMADAS DE ENERGIA ELÉTRICA PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – 10A	16
2.9.8	Pontos de Força.....	16
2.9.9	Interruptores	17
2.9.10	Eletroduto Corrugado Tipo PEAD	17
2.9.11	Eletroduto Corrugado de PVC.....	17
2.9.12	Eletrodutos, Luvas e Curvas de PVC Rígido	17
2.9.13	Canaletas e Acessórios.....	17
2.9.14	Eletrocalha Metálica Com Tampa	18
2.9.15	Perfilado metálico	18
2.9.16	Caixa de Passagem de PVC (Condulete - Aparente)	18
2.9.17	Fita Isolante	18

2.9.18	Contator “LC1D32G7”	18
2.9.19	Contator “A9C20838”	19
3.	ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO.....	19
3.1	Quanto à Montagem dos Quadros de Energia	19
3.2	Quanto às Instalações de Caixas, Conduletes e Eletrodutos	19
3.3	Quanto aos Condutores Elétricos	20
3.4	Quanto ao Acabamento:	20
3.5	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade	20
3.6	Certificados de Conformidade.....	22

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descreve as instalações elétricas que serão executadas no complexo aquático de Rancho Queimado, localizado no Morro Chato, Rancho Queimado, Santa Catarina.

DADOS GERAIS

- Entrada de energia: Baixa tensão - 380/220V
- Potência Total Instalada: 94,4 KW
- Carga Demandada: 59,0 KVA

1.1 Relação de Desenhos

São partes integrantes deste projeto, além deste memorial, as pranchas de desenho do projeto abaixo relacionadas:

- I. Folha ELE 01/04 – Planta Baixa do Pavimento Térreo;
- II. Folha ELE 02/04 – Planta Baixa da Cobertura e Diagramas Multifilares;
- III. Folha ELE 03/04 – Diagrama Funcional da Casa de Máquinas;
- IV. Folha ELE 04/04 – Implantação e detalhes da entrada de energia;

1.2 Normas e portarias

O projeto do complexo aquático da piscina seguiu as normas técnicas relacionadas a seguir, e outras normas quando aplicáveis. Quaisquer alterações que por ventura se façam necessárias, só poderão ser executadas após autorização prévia do projetista. Em caso de dúvidas, omissões ou divergências, a interpretação deve seguir orientação da fiscalização da Prefeitura de Rancho Queimado.

- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade– MTb - NR 10;
- Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – ABNT NBR 5410;
- Iluminação de Ambientes de Trabalho – ABNT NBR ISO/CIE 8995-1;
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – ABNT NBR 5419;
- NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1; Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;
- Regulamentação para Etiquetagem de Nível de Eficiência Energética de Edifícios Comerciais, de Serviços e Públicos – INMETRO/PROCEL;
- Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers – ABNT NBR 14565:2012;
- Caminhos e espaços para cabeamento estruturado – ABNT 16415:2015.

2. INSTALAÇÕES DE ENERGIA

2.1 Entrada de Energia Em B.T.

A entrada de energia da edificação será em B.T, a partir do quadro de medição de baixa tensão que deverá ser modificado para atender a nova demanda. Deverá ser feito a substituição dos alimentadores e executar uma eletrovia, conforme representado na Planta Baixa ELE - 04/04 .

Em toda a tubulação lançada no solo é utilizado eletroduto de polietileno de alta densidade (PEAD) com arame guia galvanizado e revestido em PVC.

A tubulação para rede de Baixa Tensão deverá ser instaladas em valas com largura mínima de 40cm, profundidade mínima de 60cm e 100cm nos locais de travessias e estacionamentos. Todo trecho da rede deve ser identificada com fita a 20cm de profundidade. As caixas de passagem deverão ser construídas em paredes de tijolo maciço, reboco interno com adição de impermeabilizante, e possuirão tampas de ferro fundido com identificação específica para Baixa Tensão. O fundo da caixa de passagem deverá ser composto com pedras para favorecer a drenagem da água.

Todos os cabos de baixa tensão deverão ser de cobre, com encordoamento classe 5 e classe de isolamento 0,6/1kV com isolação em etilenopropileno 90°C (EPR).

2.2 Aterramento e Equipotencialização Elétrica

O esquema de aterramento previsto para esta instalação é o TNS, com neutro separado da proteção comum. O subsistema de aterramento virá do quadro de medição até o QGBT da complexo que posteriormente irá ao QD.Casa de Máquinas. O valor da resistência de aterramento não deve ultrapassar o valor de 10 Ohms em qualquer época do ano. Todos os elementos metálicos do sistema elétrico como eletrocalha e eletrobombas devem ser aterrados. Em algumas das conexões de Equipotencialização devem ser instaladas plaquetas ou etiquetas de ADVERTÊNCIA, com a inscrição: “CONEXÃO DE SEGURANÇA – NÃO REMOVA”.

2.3 Quadros de Distribuição de Energia Elétrica

Os conjuntos de manobra e controle de baixa tensão serão obrigatoriamente do tipo quadro de parede com as certificações segundo a normativa

Relação de Quadros de distribuição elétrica da casa de máquinas:

QGBT - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO;

QD.CASA DE MÁQUINAS - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E CONTROLE DA CASA DE MÁQUINAS

Todos os quadros devem atender não apenas o especificado neste memorial, mas também as características indicadas nas pranchas deste projeto. Seus dimensionamentos devem ser realizados conforme seus respectivos diagramas unifilares.

Os conjuntos de manobra e controle de baixa tensão que farão parte desta instalação deverão ter sido ser projetados, construídos e testados segundo as seguintes normas:

- a) - NBR IEC 60439-1 (Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)), devendo ser do tipo PTTA (Partially Type Tested Assembly);
- b) NBR IEC 60439-2 (Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas e Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)), devendo ser do tipo PTTA (Partially Type Tested Assembly);
- d) - NR 10: Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho.

Os resultados dos ensaios realizados por laboratório acreditado pelo INMETRO, sobre o conjunto dos materiais e componentes empregados na fabricação do equipamento, de modo a comprovar a adequação às normas desses produtos.

O grau de proteção mecânica dos quadros devem ser no mínimo IP-32, os quadros e painéis para esta instalação foram selecionados de forma que:

- a) Atendam à capacidade de curto circuito (I_{cc}) no ponto da instalação, conforme especificado em cada diagrama unifilar, nunca inferior a 10 KA para .
- b) Tenham tamanhos compatíveis com a quantidade de disjuntores e dispositivos DR definidos em projeto, mais 30% da soma desses módulos reservados para futuras instalações,
- c) Sejam considerados os espaços para o Disjuntor Geral do Quadro e Dispositivos de Proteção contra Surtos, além de espaço específico para acomodar adequadamente os condutores.
- d) Suas dimensões físicas sejam condizentes com os espaços técnicos disponíveis.
- e) Os orifícios e acessórios para entrada e saída de cabos sejam parte integrante do quadro para que possuam acabamento de forma a manter o grau de proteção do conjunto e fiquem posicionados de forma condizente com a organização prevista para a sala técnica. Exemplo: Se o leito chega por cima do quadro a saída de cabo deve ser pelo lado de cima.

A conexão de eletrodutos e eletrocalhas só será permitida na parte superior quadro, a qual deve possuir um acabamento de maneira a manter o grau de proteção do equipamento.

Deve ser prevista uma barra de terra, solidamente conectada à placa de montagem e uma barra de neutro, afixada por meio de isoladores de epóxi. Os barramentos de neutro e terra deverão dispor de tantos furos com rosca quanto os circuitos previstos.

Todos os quadros e painéis devem possuir identificação pelo lado externo que seja legível e não facilmente removível. Estas identificações devem ser legíveis e corresponderem à notação que foi utilizada no projeto.

Todos os circuitos dos quadros e painéis devem ser identificados, através de etiquetas coladas ao lado dos respectivos disjuntores.

Os barramentos e condutores utilizados nos quadros e painéis devem ser de cobre com elevado grau de pureza. Eles devem suportar os esforços mecânicos aos quais o conjunto será submetido, além da corrente admissível.

Os barramentos dos quadros e painéis, quando possível na sua configuração de montagem, preferencialmente devem ser identificados nas cores descritas abaixo.

BARRAMENTO	COR
FASE R	VERMELHO
FASE S	BRANCO
FASE T	PRETO
NEUTRO	AZUL CLARO
PE(TERRA)	VERDE

Os quadros devem atender a NR-10, protegidos contra contatos físicos acidentais, através de uma tampa interna para proteção, com dimensões adequadas para cobrir todos os componentes e partes energizadas.

Toda fiação deverá conter anilha com o respectivo número de circuito indicado em diagrama unifilar específico, incluindo identificação dos cabos de neutro e terra. A fiação de comando deverá ser identificada por meio de anilhas, conforme numeração do esquema funcional do quadro.

A porta do quadro deverá possuir porta documentos com as respectivas cópias dos projetos. Deverá ser afixada placa contendo os seguintes dados do quadro (nome do fabricante ou marca, tipo ou número de identificação, ano de fabricação, tensão nominal, corrente nominal, frequência nominal, capacidade de curto-circuito, grau de proteção).

Todos os quadros e painéis devem ser entregues com as advertências citadas abaixo, as quais podem vir de fábrica ou serem providas no local.

ADVERTÊNCIA:

- 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 sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) 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 frequentes 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 DA MEDIDA PROTETORA CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS E RISCO DE VIDA PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.



2.4 Dispositivos de Manobra e de Proteção

Os disjuntores devem atender às normas NBR 60.947-2 ou 60.898, conforme aplicabilidade indicada no projeto. A especificação dos disjuntores devem invocar as curvas de atuação, tipo, característica, ajustes e seletividade concernentes.

Os disjuntores deverão ter capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual a 100% da capacidade de interrupção máxima (Icu) em toda faixa de tensão de emprego. Os disjuntores para alimentadores e outros circuitos deverão ser previstos com elemento térmico e magnético de proteção.

Os circuitos serão protegidos contra sobretensão na rede elétrica através de relé protetor tipo supressor contra surtos com identificador de estado (DPS), instalados nos quadros de distribuição, protegidos por disjuntor ou fusível, conforme indicado em cada diagrama unifilar. O diagrama multifilar de ligação dos DPS tipo 1 ou 2, conforme aplicabilidade, consta na prancha de detalhes.

Foram previstos Dispositivos Diferencial Residual (DRs) de alta sensibilidade ($\leq 30\text{mA}$) nos casos recomendados por norma, e também para os circuitos de tomadas que atendam as circulações da edificação.

2.5 Condutores Elétricos

Deverão ser instalados conforme indicados em projeto e devem atender às seguintes características técnicas-operacionais:

Deverão ser cabos de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, dimensionados conforme quadro de cargas.

Devem ser usados condutores com isolamento PVC 750V e 0,6/1,0kV para os circuitos terminais para todas as seções quando indicado.

2.5.1 Alimentadores dos Quadros e Painéis

Os condutores dos circuitos alimentadores dos Quadros Elétricos são não propagantes de chamas, baixa emissão de fumaça e nenhuma emissão do gás halogênio (LSZH), com isolamento em composto termofixo de borracha (EPR) e isolamento 0,6/1,0 kV – 90 °C em regime contínuo, 130 °C em regime de sobrecarga e 250 °C em curto circuito.

A seção nominal dos condutores elétricos destinados à alimentação dos Quadros estão definidas no projeto elétrico. Será adotada como seção nominal mínima para estes condutores #6,0mm².

Os alimentadores deverão, obrigatoriamente, ser identificados por cores na isolação do condutor, obedecendo ao código de cores descrito a seguir:

CONDUTOR	COR
Fase R	vermelho
Fase S	branco
Fase T	preto
Neutro	azul claro
PE(Terra)	verde

2.5.2 Circuitos Terminais

Para os circuitos terminais da casa de máquinas deverão ser usados condutores serão não propagantes de chamas, baixa emissão de fumaça e nenhuma emissão do gás halogênio (LSZH). Nas instalações internas terão isolação em composto poliolefinico termofixo (eEPR) e isolamento 0,6/1,0 kV – 90 °C em regime contínuo, 130 °C em regime de sobrecarga e 250 °C em curto circuito.

A seção nominal dos condutores elétricos destinados à alimentação dos circuitos terminais será definida nos quadro de cargas.

Os alimentadores deverão, obrigatoriamente, ser identificados por cores na isolação do condutor isolado ou da veia do cabo multipolar, ou na cobertura do cabo unipolar, obedecendo ao código de cores descrito a seguir:

CONDUTOR	COR
Fase R	vermelho
Fase S	branco
Fase T	preto
Neutro	azul claro
PE(Terra)	verde
Retorno	amarelo

Conforme projeto, usar isolação 0,6/1kV para todas as seções.

2.6 Conexões e Emendas

As conexões e emendas de condutores entre si e com outros componentes da instalação devem garantir continuidade elétrica durável, adequada suportabilidade mecânica e adequada proteção mecânica.

As conexões e emendas devem ser acessíveis para verificação, ensaios e manutenção.

Nas linhas elétricas constituídas por condutos fechados só se admitem conexões contidas em invólucros apropriados, tais como caixas de passagem, quadros, etc., que garantam a necessária acessibilidade e proteção mecânica.

É vedada a aplicação de solda a estanho na terminação de condutores, para conectá-los a bornes ou terminais de dispositivos ou equipamentos elétricos.

Todas as conexões elétricas deverão utilizar terminais de pressão ou conectores adequados a cada caso.

Todas as conexões dos condutores com barramentos, tomadas, interruptores e disjuntores deverão ser feitas com terminais pré-isolados ou do tipo sapata conforme o que for mais e adequado à instalação.

2.7 Iluminação

O circuito de alimentação da Iluminação está centralizado no QGBT, localizado na Sala Técnica, no pavimento térreo da Casa de Máquinas.

2.7.1 LUMINÁRIA RETANGULAR PARA LÂMPADAS LED TUBULARES 2x18W – IP54

A luminária é retangular, de sobrepor (conforme indicação no projeto), com grau de proteção IP54, para duas lâmpadas LED tubo – 1200mm, com corpo em policarbonato, soquetes G13 produzidos com pigmento UV, difusor em acrílico transparente texturizado. As lâmpadas são de LED tubular (Com Selo Procel) 18W (conforme indicação no projeto), IRC igual ou superior a 80%. Temperatura de cor 6500K, fluxo luminoso igual ou superior a 2100 lm - por lâmpada e vida útil mínima de 25.000h.

2.7.2 LUMINÁRIA RETANGULAR PARA LÂMPADAS LED TUBULARES 2x18W, IP65

A luminária é retangular, de sobrepor (conforme indicação no projeto), com grau de proteção IP65, para duas lâmpadas LED tubo – 1200mm, com corpo em policarbonato, soquetes G13 produzidos com pigmento UV, difusor em acrílico transparente texturizado. As lâmpadas são de LED tubular (Com Selo Procel) 18W (conforme indicação no projeto), IRC igual ou superior a 80%. Temperatura de cor 6500K, fluxo luminoso igual ou superior a 2100 lm - por lâmpada e vida útil mínima de 25.000h.

2.7.3 Luminária de emergência

Luminária de emergência autônoma de sobrepor, com tecnologia led, tensão de alimentação 220V, fluxo luminoso de 200 lumens.

2.7.4 Refletores

Refletores de 50W sem ofuscamento.

2.8 Instalações Especiais

2.8.1 COLETOR SOLAR COM QUADRO DE COMANDO

O Coletor solar escolhido foi o modelo CSi 3 do fabricante Sodramar no qual serão instaladas 3 colunas em séries de 27 células. Quaisquer outros coletores com as mesmas características técnicas podem ser instalados, verificar a compatibilidade com o quadro de aquecimento.

2.8.2 Bomba de Calor Nautilus TermaMax 6 – 380V Trifásico com Anticongelamento

A Bomba de calor escolhida foi a bomba TermaMax 6 do fabricante Nautilus pois tem o sistema de anticongelamento.

- Potência: (5600 W);
- Tensão nominal: 380 V;
- IP:65;

2.8.3 BOMBA NBFC-5 1,5CV

A Bomba monoestágio da Nautilux NBFC-5 é ideal para piscinas aquecidas com temperatura até 50°C, motivo pelo qual foi escolhida, características técnicas:

- Potência: 1,5 CV ;
- Tensão nominal: 380 V;
- Rotação: 3400 rpm;
- Frequência: 60 Hz;
- Corrente de partida: 6.7xI;

- IP:21;
- Rendimento: 90%;
- Aplicação: Água limpa ou turva;

2.9 Especificação de Materiais da Rede Elétrica

2.9.1 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR EM CAIXA MOLDADA

Utilizado em quadros elétricos para proteção geral e de circuitos parciais contra curto-circuitos e sobrecargas.

Deverão apresentar identificação indelével em baixo relevo da posição liga-desliga, conforme exigência da NR-10 (Verde – “D”, desligado e Vermelho – “L”, ligado).

Deverão ser providos de furação para instalação de dispositivo de trava cadeado, conforme exigência da NR-10.

Norma específica: NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando parte 2: Disjuntores.

Características técnicas mínimas:

- Tipo: Termomagnético;
- Corrente Nominal (I_n): conforme diagramas unifilares;
- Com Ajuste Termo-Magnético ou Curva de Atuação C;
- Tensão nominal do isolamento: 690V;
- Tensão máxima de serviço: 440V;
- Frequência: 60 Hz;
- Temperatura ambiente: -20 °C até 45°C;

- Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores I_2t , protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410, item 5.3.4.3.

Capacidade Máxima de Interrupção de Correntes de Curto Circuitos (I_{cu}): igual ou superior a Corrente de Curto Circuito (I_{cc}) no local da instalação, conforme indicado nos diagramas unifilares do projeto;

Capacidade Nominal de Interrupção de Correntes de Curto Circuitos em Serviço (I_{cs}): igual a 100% de I_{cu} .

Os disjuntores gerais do QFP e do QCP deverão ter módulo de bobina de disparo e módulo de contato auxiliar para sinalização conforme está descrito no projeto.

2.9.2 DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO UNIPOLAR OU TRIPOLAR, TIPO MINIDISJUNTOR

Utilizado em quadros elétricos para proteção geral, de circuitos parciais e de circuitos terminais contra curto-circuitos e sobrecargas.

Deverão apresentar identificação indelével em baixo relevo da posição liga-desliga, conforme exigência da NR-10 (Verde – “D”, desligado e Vermelho – “L”, ligado).

Deverão ser providos de furação para instalação de dispositivo de trava cadeado, conforme exigência da NR-10.

Normas específicas:

- NBR IEC 60947-2 – Dispositivos de manobra e comando parte 2: Disjuntores;
- NBR NM 60898 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares.

Característica técnicas mínimas:

- Tipo: Termomagnético;
- Corrente Nominal (I_n): conforme diagramas unifilares;
- Curva de Atuação C;
- Tensão nominal do isolamento: 500V;
- Tensão máxima de operação: 440V;
- Frequência: 60 Hz;
- Temperatura ambiente: -20 °C até 45°C;
- Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores I_2t , protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas unifilares, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma de Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410, item 5.3.4.3.

Capacidade Máxima de Interrupção de Correntes de Curto Circuitos (I_{cu}): igual ou superior a Corrente de Curto Circuito (I_{cc}) no local da instalação, conforme indicado nos diagramas unifilares do projeto;

Capacidade Nominal de Interrupção de Correntes de Curto Circuitos em Serviço (I_{cs}): igual a 100% de I_{cu} .

2.9.3 DPS: DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - NÍVEL II

Os protetores de surtos DPS - Nível II serão instalados dentro dos painéis ou quadros elétricos, composto por 04 dispositivos, um para cada fase e um para o neutro, montados sobre base integrada com conexão para terra.

Característica técnicas mínimas:

- Tipo: DPS classe I (forma de onda 8/20 μ s);
- Corrente de descarga nominal (I_n): 20 kA;
- Corrente máxima de descarga ($I_{máx}$): 45 kA;
- Tensão de operação continua (U_c): 275 V;
- Nível de proteção de tensão (U_p): 1,5 kV;
- Suportabilidade ao curto-circuito no ponto da instalação.

Os fabricantes de DPS devem fornecer, em sua documentação, instruções claras e suficientes sobre como obter coordenação entre os DPS dispostos ao longo da instalação.

Os dispositivos deverão possuir sinalização de defeito. A montante dos DPS devem ser instalados disjuntores para proteção e seccionamento.

Norma específica: NBR IEC 61643-1 – Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio.

2.9.4 DR BIPOLAR – INTERRUPTOR POR CORRENTE DIFERENCIAL RESIDUAL 30 MA

Os Interruptores à Corrente Diferencial Residual – DR devem ser fornecidos, instalados e testados conforme a norma NM 61008-1:2005 e características técnicas estabelecidas em projeto.

Deverão apresentar identificação indelével em baixo relevo da posição liga-desliga, conforme exigência da NR-10 (Verde – “D”, desligado e Vermelho – “L”, ligado).

Deverão ser instalados nos quadros indicados em projeto e devem atender às seguintes características técnicas-operacionais:

- Tensão de operação: 220 V;
- Temperatura ambiente: -25°C até +55°C;
- Sensibilidade: 30 mA;
- Tipo de Fixação: Trilho DIN 35mm;
- Corrente nominal conforme projeto;
- Aplicação: Em circuitos de energia determinados pela NBR5410-2004 que possam causar danos ao ser humano e conforme indicados em projeto.

2.9.5 DR TETRAPOLAR – INTERRUPTOR POR CORRENTE DIFERENCIAL RESIDUAL 30 MA

Os Interruptores à Corrente Diferencial Residual – DR devem ser fornecidos, instalados e testados conforme a norma NM 61008-1:2005 e características técnicas estabelecidas em projeto.

Deverão apresentar identificação indelével em baixo relevo da posição liga-desliga, conforme exigência da NR-10 (Verde – “D”, desligado e Vermelho – “L”, ligado).

Deverão ser instalados nos quadros indicados em projeto e devem atender às seguintes características técnicas-operacionais:

- Tensão de operação: 380 V;
- Temperatura ambiente: -25°C até +55°C;
- Sensibilidade: 30 mA;
- Tipo de Fixação: Trilho DIN 35mm;
- Corrente nominal conforme projeto;

- Aplicação: Em circuitos de energia determinados pela NBR5410-2004 que possam causar danos ao ser humano e conforme indicados em projeto.

2.9.6 TOMADAS DE ENERGIA ELÉTRICA COMUM – 10A E 20A

As tomadas devem ser constituídas de 3 polos (FASE – NEUTRO – TERRA : Obedecer sequência indicada na face da tomada), com capacidade de 10 A ou 20 A para 250 V, com pinos redondos, instaladas conforme indicado no projeto.

Utilizar a de cor branca para a face da tomada.

As tomadas de 20 A devem permitir a inserção de plugues de 10 A e 20 A, e as tomadas com contato terra devem permitir a inserção de plugues com e sem pino terra.

As tomadas de 10 A não devem permitir a inserção de plugues de 20 A.

Norma específica: NBR 14136.

2.9.7 TOMADAS DE ENERGIA ELÉTRICA PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – 10A

As tomadas devem ser constituídas de 3 polos (FASE – NEUTRO – TERRA : Obedecer sequência indicada na face da tomada), com capacidade de 10 A para 250 V, com pinos redondos, instaladas conforme indicado no projeto.

Utilizar a de cor **vermelha** para a face da tomada.

As tomadas com contato terra devem permitir a inserção de plugues com e sem pino terra.

As tomadas de 10 A não devem permitir a inserção de plugues de 20 A.

Norma específica: NBR 14136.

2.9.8 PONTOS DE FORÇA

Os pontos de força monofásicos devem ser constituídos de 3 cabos (220 V : FASE – NEUTRO – TERRA), deixando-se uma sobra de cabos dentro do condutele para as respectivas conexões. Os pontos de forças devem ser instalados conforme indicação do projeto.

Os pontos de força trifásicos devem ser constituídos de 5 cabos (380 V : FASES R, S e T – NEUTRO – TERRA), deixando-se uma sobra de cabos dentro do condutele para as respectivas conexões. Os pontos de forças devem ser instalados conforme indicação do projeto.

Os pontos de força indicados em prancha como AirLig devem ser instalados em caixas de sobrepor com encaixe para disjuntor monofásico com capacidade conforme indicado em cada ponto em prancha

2.9.9 INTERRUPTORES

Serão simples ou paralelos, com uma ou mais teclas, 10 A – 250 V, na cor branca, instalados em condutele aparente ou embutido, conforme indicado em projeto.

2.9.10 ELETRODUTO CORRUGADO TIPO PEAD

Eletroduto de PEAD (polietileno de alta densidade) corrugado na cor preta, com corrugação helicoidal, utilizado para proteção de cabos subterrâneos de energia, deve resistir aos esforços mecânicos e ao ataque de substâncias químicas encontradas no subsolo. Rolos fornecidos com 50 e 100 metros.

Norma específica: NBR 13.897 e 13.898.

2.9.11 ELETRODUTO CORRUGADO DE PVC

Eletroduto de PVC flexível corrugado na cor laranja, fabricado conforme a NBR 15465, classificado como médio, para aplicação em lajes.

Eletroduto de PVC flexível corrugado na cor amarela, fabricado conforme a NBR 15465, classificado como leve, para aplicação em paredes.

2.9.12 ELETRODUTOS, LUVAS E CURVAS DE PVC RÍGIDO

Eletroduto de PVC rígido, na cor cinza, de seção circular, do tipo rosqueável (Aplicação Tipo C – conforme NBR 15465:2008), em barras de 3m, com luvas e curvas de raio longo (igual ou superior a dez vezes seu diâmetro interno).

As luvas e curvas deverão ser confeccionadas com o mesmo material dos eletrodutos onde forem instaladas.

Norma específica: NBR 15465:2008 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho.

2.9.13 CANALETAS E ACESSÓRIOS

Deverão ser rígidas, não inflamáveis, indeformáveis e anti-higroscópicos, com dimensões indicadas no projeto. Deverão ser de PVC, na cor branca, com tampa, curvas, derivações e septos divisores internos.

Na instalação deverão ser observadas as recomendações do fabricante. As caixas e acessórios instalados neste tipo de canaletas deverão ser compatíveis com mesmo fabricante da canaleta.

Aplicação: Encaminhamento de circuitos de rede elétrica de tomadas e cabeamento estruturado.

2.9.14 ELETROCALHA METÁLICA COM TAMPA

Em chapa perfurada 18 USG de aço galvanizado a fogo, tipo “C”, com virola, com abas, com tampa que só permita abertura com auxílio de ferramenta, e com dimensões conforme indicadas em projeto.

A fixação, derivações, cruzamento, etc., deverão ser feitas através de acessórios de mesmo material, acabamento e fabricante.

Deverão ser instaladas na horizontal e atirantadas à laje do teto a cada 1,5 metros e na vertical fixados à parede, sendo que em ambos os casos deverão formar um conjunto rígido e seguro.

2.9.15 PERFILADO METÁLICO

Perfilado metálico, em chapa de 1/20” galvanizada a fogo, perfurado, com virola, em barra de 3 metros.

Aplicação: Sobrepor - Usadas como conduto para passagem dos fios do gerador de cloro, bitola e tipo apropriado à tubulação está designada nas pranchas.

2.9.16 CAIXA DE PASSAGEM DE PVC (CONDULETE - APARENTE)

Caixa de Passagem em PVC, dotada de tampa e borracha de vedação.

Norma específica: NBR 60670-1:2005

Aplicação: Aparente - Usadas como caixas de passagem ou para abrigarem tomadas e interruptores. Instaladas em locais abrigados ou em locais sujeitos a deterioração pelo tempo. .

2.9.17 FITA ISOLANTE

As fitas isolantes utilizadas devem ser auto extingüíveis, com classificação mínima Tipo 5 e Classe A, de acordo com os requisitos da norma ABNT NBR NM 60454-3-1.

2.9.18 CONTATOR “LC1D32G7”

Contator tripolar, 32A;

Tensão nominal : 380 V;

1 contato auxiliar aberto e 1 contato auxiliar fechado;

2.9.19 CONTATOR “A9C20838”

Contator monopolar, 20A;

Tensão nominal : 220 V;

2 contatos auxiliares aberto e 2 contato auxiliares fechado;

3. ORIENTAÇÕES PARA A EXECUÇÃO

Deverão ser obedecidas as formas de instalações recomendadas pelos fabricantes dos materiais, além dos subitens relacionados a seguir.

3.1 Quanto à Montagem dos Quadros de Energia

Os conjuntos de manobra e controle de baixa tensão que foram projetados, construídos e testados segundo as normas NBR IEC 60439-1 ou NBR IEC 60439-2 e- NR 10

3.2 Quanto às Instalações de Caixas, Conduletes e Eletrodutos

As tubulações deverão ser fixadas por meio de braçadeiras tipo “D”, fecho em cunha, às paredes, sempre de maneira a não interferir na estética ou funcionalidade do local.

As tubulações deverão manter o perfeito alinhamento, perpendicularidade e distância constante entre si.

Onde for necessário embutir eletrodutos e caixas, o local deverá ser recomposto mantendo as características originais do local.

A conexão dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita com buchas e arruelas, com acabamento esmerado.

Manter acesso para manutenção a todas as caixas de passagem e conduletes, sendo em caso de forro de gesso previsto o acabamento para instalação da tampa.

A mudança de alinhamento dos dutos deverá ser feita preferencialmente com conduletes. Será admitida a utilização de curvas, desde que no máximo duas, no mesmo plano e não reversas, em cada trecho entre dois conduletes.

Deverá ser observada a continuidade elétrica do sistema de tubulação e caixas.

A fixação das caixas e conduletes deverão ser executadas pelo fundo de modo que as tampas fiquem paralelas à superfície de fixação.

Os cruzamentos de tubulações deverão ser os estritamente necessários.

3.3 Quanto aos Condutores Elétricos

Os Alimentadores de Quadros Elétricos não deverão ser seccionados. Cada condutor alimentador deverá ser contínuo desde o disjuntor de origem até o de destino.

Os condutores de circuitos terminais poderão ser seccionados apenas onde for absolutamente necessário. As emendas e derivações devem ser evitadas ao máximo e só poderão ocorrer em caixas de passagem.

As terminações dos cabos flexíveis deverão receber terminais de pressão pré-isolados ou conector tipo sapata, conforme o mais adequado a cada caso. Os terminais e conectores deverão ser de tamanhos compatíveis com a seção dos cabos e perfeitamente prensados com alicate apropriado, sem que os cabos ou terminais sejam estanhados nem antes nem após a execução das conexões.

3.4 Quanto ao Acabamento:

O interior das caixas deve ser deixado perfeitamente limpo, sem restos de barramentos, parafusos ou qualquer outro material.

Eventuais danos causados ao prédio durante os serviços deverão ser corrigidos, sendo recompostas integralmente as partes atingidas.

O padrão geral de qualidade da obra deve ser alto, devendo ser seguidas, além do aqui disposto, as recomendações das normas técnicas pertinentes, especialmente a NBR 5410.

3.5 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

Todos os profissionais presentes na execução da reforma seguirão as recomendações estabelecidas na Norma Reguladora NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Nas portas da sala técnica de elétrica deve ser fixadas placas metálicas de advertência conforme modelo abaixo.



Em todas as intervenções nas instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle de risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise e risco de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletivas foram tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidos, em atendimento ao disposto na NR 6.

Nos locais de trabalho só poderão ser utilizados equipamentos, dispositivos e ferramentas elétricas compatíveis com a instalação elétrica existente, preservando as características de proteção, respeitadas as recomendações do fabricante e as influências externas.

Os serviços de instalações elétricas em baixa ou média tensão, só poderão ser realizados por profissionais que atenderem ao estabelecido nos itens 10.8 e 10.7.1 da NR-10.

Todas as áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio e explosão, conforme dispõe a NR-23 – Proteção Contra Incêndios.

Nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança destinada à advertência e à identificação obedecendo ao disposto na NR-26 – Sinalização de Segurança.

Os serviços em instalações elétricas devem ser planejados e realizados em conformidade com procedimentos de trabalho específicos, padronizados, com descrição detalhada de cada tarefa, assinados por profissional que atenda ao estabelecido no item 10.8 da NR-10.

3.6 Certificados de Conformidade

Uma vez tendo sido executados os serviços será feito mediante a comprovação da conformidade das instalações elétricas com as prescrições da NBR 5410/2004 deverá ser fornecido um relatório com planilhas de inspeção e ensaios, atendendo integralmente ao Capítulo 7 (Verificação Final) da NBR 5410/2004, emitido por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções.

Após a entrega deste Relatório, o responsável pela inspeção e ensaios fornecerá um atestado de conformidade da instalação e respectiva ART (Verificação de Instalações Elétricas - Item 7 da NBR5410).

Rancho Queimado, setembro de 2021.

Jonatan Luiz Gregorio
Engenheiro Eletricista
CREA/SC 146408-9