ENGEPLANTI
PROJETOS E SUPERVISÃO

MUNICÍPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC

CONTRATO Nº 029-23-36

ENGEPLANTI CONSULTORIA LTDA.

Memorial Descritivo
PROJETO ELÉTRICO

AMP. ESCOLA HENRIQUE PEDRO DA SILVA

029-23-36-EHP-ELE-PE-E1-MEM-R01

GOVERNADOR CELSO RAMOS/SC
2026

(48) 3364-2209
engeplanti.com.br
CNPJ: 23.002.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 - Salas 101 e 903
Centro Florianópolis/SC - CEP 88010-120

ENGEPLANTI
PROJETOS E SUPERVISÃO

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
R00	28/09/2026	EMISSÃO INICIAL
R01	23/10/2026	ALTERAÇÕES CONFORME SOLICITAÇÕES DA PREFEITURA

(48) 3364-2209
engeplanti.com.br
CNPJ: 23.002.667/0001-29
Rua Cristóvão Nunes Pires, 110 - Salas 101 e 903
Centro Florianópolis/SC - CEP 88010-120

Sumário

1. INFORMAÇÕES GERAIS 5
1.1. Descrição da Edificação 5
1.2. Uso Pretendido da Edificação 5
1.3. Nome do Proprietário 5
1.4. Endereço do Imóvel 5
1.5. Responsável Técnico do Projeto 5
1.6. Finalidade do Memorial 5
1.7. Da composição do Projeto 5
2. NORMAS TÉCNICAS 6
3. RESUMO DA CARGA 6
4. ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA 6
5. SUBESTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 8
6. MEDIÇÃO 12
7. ATERRAMENTO 12
8. BARRAMENTODE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP) 14
9. CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA ELÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO 14
9.1. Instalações Elétricas em Geral 14
9.2. Características das Cargas Consideradas: 15
10. INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES 15
11. PAINÉIS E QUADROS ELÉTRICOS 15
12. PROTEÇÕES 17
12.1. Disjuntores 17
12.2. Interruptor Diferencial Residual (IDR) 19
12.3. Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS) 19

13. CABOS DE BT – BAIXA TENSÃO 20

14. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO 21

14.1. Comando do Sistema de Iluminação 23

14.2. Sistema de Iluminação de Emergência 23

15. TOMADAS 24

15.1. Conceito para Utilização de Tomadas 25

16. NORMA REGULAMENTADORA NR10 25

17. CONSIDERAÇÕES FINAIS 26

18. ASSINATURAS 27

18.1. Assinatura Responsável Técnico 27

18.2. Assinatura Proprietário 27

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. Descrição da Edificação

O presente Projeto refere-se à ampliação da Escola Henrique Pedro da Silva, no Município de Governador Celso Ramos/SC. O espaço será composto por diversas instalações destinadas ao esporte, lazer e convivência, incluindo: piscina semiolímpica, salas para a prática de ballet e artes marciais, além de vestiários completos.

1.2. Uso Pretendido da Edificação

Trata-se de um ambiente multifuncional voltado à promoção do esporte, do bem-estar e da integração comunitária.

1.3. Nome do Proprietário

Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos
CNPJ: 82.892.373/0001-89

1.4. Endereço do Imóvel

Rod. Mun. Francisco Wollinger, 4055, Jordão, Governador Celso Ramos/SC

1.5. Responsável Técnico do Projeto

Eng. Rafael Nagi Cruz Gerges
CREA-SC: 123.734-3

1.6. Finalidade do Memorial

Este Memorial Descritivo destina-se ao Projeto de Instalações Elétricas da ampliação da Escola Henrique Pedro da Silva, localizado na Rodovia Municipal Francisco Wollinger, 4055, Jordão, Governador Celso Ramos/SC.

O objetivo deste documento é apresentar as referências normativas, detalhar as especificações dos elementos e serviços relacionados às instalações elétricas, além de fornecer os esclarecimentos necessários para o pleno entendimento do Projeto.

1.7. Da composição do Projeto

São partes integrantes e indispensáveis deste projeto os seguintes documentos:

- Memorial descritivo;
- Plantas do projeto;
- ART.

2. NORMAS TÉCNICAS

O presente Projeto foi elaborado em conformidade com os princípios e diretrizes estabelecidos nas Normas Técnicas aplicáveis, bem como, nas demais normas correlatas, todas em suas versões mais recentes, conforme discriminado a seguir:

- ABNT NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Norma Técnica CELESC N-321.0002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição;
- Ministério do Trabalho e Emprego – Norma Regulamentadora Nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Em caso de omissão nas especificações do Projeto, deverão prevalecer as disposições estabelecidas nas normas técnicas aplicáveis. Por sua vez, quaisquer alterações no Projeto durante a execução da obra somente poderão ser realizadas mediante consulta prévia e autorização expressa do Engenheiro Projetista. A responsabilidade pela emissão e atualização do Projeto "As Built", refletindo todas as modificações efetuadas ao longo da execução, será exclusivamente da Empresa Executora.

3. RESUMO DA CARGA

Segue tabela com o resumo da potência instalada e demanda provável previstas:

ESCOLA HENRIQUE PEDRO DA SILVA	**POTÊNCIA INSTALADA (kVA)**	**DEMANDA PROVÁVEL (kVA)**
	523	212,85
FATOR DEMANDA GERAL	0,41	

4. ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA

Tendo em vista as características do Empreendimento, o fornecimento de energia elétrica deverá ser efetuado em tensão primária de distribuição, classe 15,0 kV, trifásico, a três condutores (três fases), em triângulo, tensão nominal de 13,8 kV, através do alimentador da RDA – Rede de Distribuição Aérea da CELESC, situado na Rodovia Municipal Francisco Wollinger. O fornecimento

de energia elétrica nas condições descritas acima será confirmado posteriormente através de Consulta Prévia junto à Concessionária, quando da abertura do processo aprovativo.

A entrada de serviço de energia elétrica da ampliação da Escola Henrique Pedro da Silva deverá ser realizada através de ramal de entrada subterrâneo, de acordo com os padrões e exigências da Concessionária CELESC, a qual estabelece os requisitos técnicos mínimos para as entradas de serviço de unidades consumidoras em sua área de concessão.

A conexão do ramal de entrada subterrâneo com a RDA – Rede de Distribuição Aérea da CELESC será efetuado através de três (03) chaves fusíveis, unipolares, 100 A, Classe 15,0 kV, com gancho para Load-Buster, Padrão CELESC E-09, Elos Fusíveis 12 K. Da mesma forma, na estrutura de transição das redes aérea/subterrânea deverá ser instalado um conjunto de três (03) pára-raios de distribuição poliméricos, 10 kA/12 kV, bem como, todos os demais materiais e acessórios pertinentes à instalação, igualmente montados conforme Padrão CELESC. O condutor de interligação dos pará-raios deverá ser de cobre nú, flexível, de seção 35,0 mm² e o de descida à terra de seção idêntica e de cobre nú, com o menor comprimento possível, sem curvas e ângulos pronunciados. O aterramento dos pára-raios será composto de no mínimo cinco (05) hastes de aterramento de aço-cobre, alta camada, 254 micra, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm, cravadas em linha, distanciadas em intervalos maiores ou iguais a 3,0 m, interligadas com cabos de cobre nú de seção 35,0 mm², através de conectores grampo para cabo e haste tipo GTDU ou GAR.

O ramal de entrada subterrâneo previsto será composto por 04 (quatro) cabos singelos de cobre, unipolares, tipo XLPE, HEPR ou EPR com capa protetora, com isolação para 8,7/15,0 kV na tensão de 13,8 kV, seção nominal de 35,0 mm², sendo três (03) cabos principais mais um (01) cabo reserva, com as mesmas características dos cabos principais, incluindo todos os acessórios, preparado para instalação imediata, protegidos mecanicamente por eletrodutos PEAD - Polietileno de Alta Densidade, 2xØ100mm (2xØ4”). Os cabos selecionados deverão ser devidamente identificados em suas extremidades através de anilhas adequadas (A-B-C). Em caso de emprego de cores para identificação dos condutores Fase, deverão ser utilizadas as seguintes cores: Fase A – Vermelha, Fase B – Branca, Fase C – Marrom e Aterramento (Neutro Contínuo) – Azul Claro.

Juntamente com os cabos de MT – Média Tensão deverá ser instalado um (01) cabo de cobre com seção nominal de 35,0 mm² e isolação 0,6/1,0 kV, para conexão da malha de aterramento da Unidade Consumidora ao Neutro do sistema de tensão secundária da CELESC Distribuição. Esse cabo deverá ser instalado mesmo quando não existir o Neutro da rede, devendo ser deixado, junto ao poste da CELESC Distribuição, sobra suficiente para a futura conexão.

A descida dos condutores no poste de concreto será realizada por meio de eletroduto de aço, tipo pesado, galvanizado a fogo, seção nominal de Ø100 mm (Ø4”), conforme Normas ABNT NBR

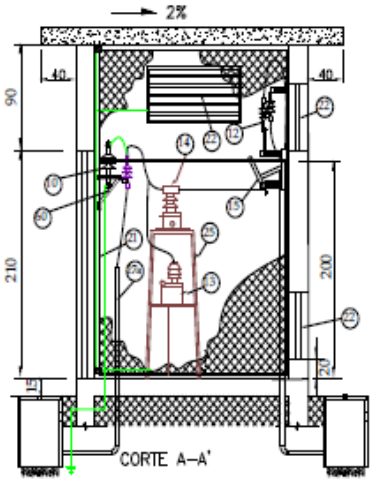
5597 e 5598, com 5,7 m de altura + 30,0 cm enterrados (1 barra de 6,0 m ou 2 x 3,0 m), instalado junto ao poste através de fitas de aço inoxidável, incluindo luva e curva de 90°, galvanizadas à fogo, na parte inferior do eletroduto, para entrada em caixa de passagem Padrão CELESC, com dimensões internas mínimas de 850 x 650 x 800 mm, afastada entre 100,0 e 200,0 cm do poste.

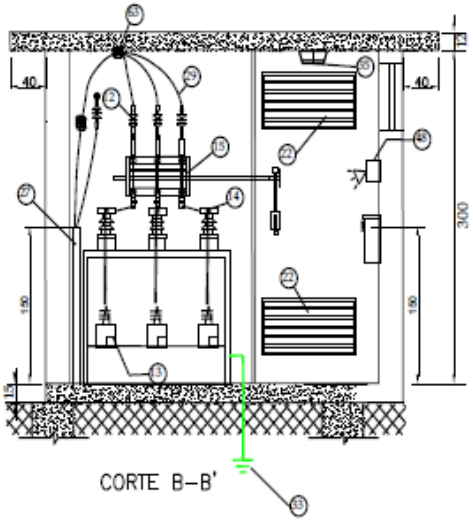
5. SUBESTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

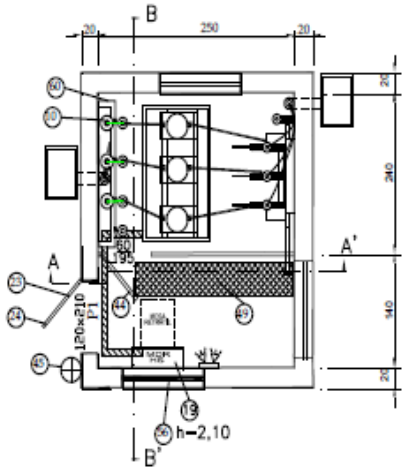
Próximo à Guarita do Empreendimento, no limite do terreno com a via pública, deverá ser prevista uma Subestação de Medição em MT – Média Tensão do tipo abrigada, construída em alvenaria ou concreto armado, em área livre de inundação, de acordo com os Padrões da Concessionária CELESC e conforme Desenho Nº 07B – Subestação de Medição em MT para Transformação até 300 kVA – Entrada e Saída Subterrânea da Norma Técnica CELESC N-321.0002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição. Abaixo o Desenho Nº 07B.

Celesc Distribuição S.A. CÓDIGO: N-321.0002 FL. 94/160

DESENHO Nº 07B – SUBESTAÇÃO DE MEDIÇÃO EM MT PARA TRANSFORMAÇÃO ATÉ 300 kVA, ENTRADA E SAÍDA SUBTERRÂNEA







PLANTA BAIXA

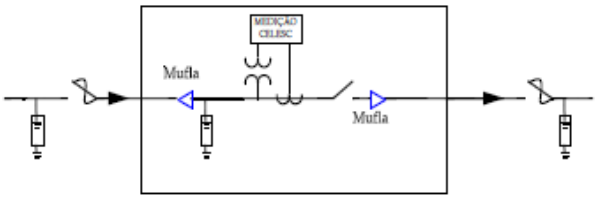


DIAGRAMA UNIFILAR

NOTAS:

1 - O CUBÍCULO DE MEDIÇÃO DEVERÁ SER FECHADO ATÉ O TETO COM QUADRO DE TELA LACRÁVEL;

2 - PODERÁ SER INSTALADO TP AUXILIAR PARA ILUMINAÇÃO INTERNA DA SE E TOMADAS, QUANDO NÃO EXISTIR CIRCUITO DE BT PARA ESTA FINALIDADE;

3 - A PORTA P1 DEVERÁ ABRIR PARA A VIA PÚBLICA;

4 - MEDIDAS EM CENTÍMETROS (cm);

5 - PMF = PAINEL DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO (CONSUMIDOR LIVRE/ESPECIAL);

6 - QUANDO A ENTRADA DE ENERGIA FOR DERIVADA DE REDE SUBTERRÂNEA DA CELESC, A SUBESTAÇÃO DEVERÁ ATENDER AO ITEM 5.6.2.1, ITEM L, DESTA NORMA.

PADRONIZAÇÃO	APROVAÇÃO	ELABORAÇÃO	VISTO
ASAD	RES. DCL Nº 074/2016 - 19/05/2016	DVMD	DPGT

Além disso, a referida Subestação deverá estar situada de forma a permitir o fácil acesso de pessoas, materiais e equipamentos para operação e manutenção, bem como, possuir ventilação e iluminação natural ou artificial compatível com a sua operação e manutenção.

Características da Subestação Prevista:

- Tipo de Subestação: Abrigada, com Medição em MT;
- Potência Instalada Estimada: 498,12 kW / 541,43 kVA;
- Demanda Provável: 205,62 kW / 223,51 kVA;
- Forma de Atendimento: MT – Média Tensão, Classe 15,0 kV;
- Nível de Tensão AT (Alta Tensão): 13,8 kV;
- Medição: MT – Média Tensão, através da utilização de TPs – Transformadores de Potencial e TCs – Transformadores de Corrente.

Por outro lado, para o Projeto em questão, foi prevista uma Subestação Externa (Transformador em Poste Particular), implantada no interior da ampliação da escola, conforme planta do Projeto, com potência de transformação de 300 kVA. Este padrão adotado pela Concessionária CELESC é constituído por 01 (um) transformador particular instalado em poste de propriedade do consumidor, considerando as seguintes prescrições:

- Todas as ferragens deverão ser zincadas por imersão a quente, conforme Norma ABNT NBR 6323, com camada média de 100 micras e mínima de 80 micras (Referência Norma CELESC E-313.0007 – Acessórios e Ferragens de Distribuição);
- O poste utilizado deverá possuir altura e resistência mínimas de 11,0 m / 1.000 daN, suportando um peso máximo de 1.200 kg, conforme Tabela Nº 04 da Norma CELESC N-321.0002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição.

Dessa forma, a partir da Subestação de Medição, localizada na entrada do Empreendimento, partirá um ramal subterrâneo em MT – Média Tensão até a Subestação Externa Particular, composto por 04 (quatro) cabos singelos de cobre, unipolares, tipo XLPE, HEPR ou EPR com capa protetora, com isolação para 8,7/15,0 kV na tensão de 13,8 kV, seção nominal de 35,0 mm², sendo três (03) cabos principais mais um (01) cabo reserva, com as mesmas características dos cabos principais, incluindo todos os acessórios, preparado para instalação imediata, protegidos mecanicamente por eletrodutos PEAD - Polietileno de Alta Densidade, 2xØ100mm (2xØ4”). Os referidos cabos deverão

ser identificados em suas extremidades através de anilhas adequadas (A-B-C). Em caso de emprego de cores para identificação dos condutores Fase, deverão ser utilizadas as seguintes cores: Fase A – Vermelha, Fase B – Branca, Fase C – Marrom e Aterramento (Neutro Contínuo) – Azul Claro. Juntamente com os cabos de MT – Média Tensão deverá ser instalado um (01) cabo de cobre com seção nominal de 50,0 mm² e isolação 0,6/1,0 kV, para conexão entre as malhas de aterramento de ambas as Subestações.

Junto à Subestação externa, com transformador de 300 kVA, 13,8 kV – 380/220 V, será instalado o QGBT – Quadro Geral de BT – Baixa Tensão em cabine de alvenaria ou bloco de concreto, conforme planta do Projeto. A interligação do secundário do transformador de 300 kVA ao QGBT será efetuada através de 08 (oito) cabos unipolares, flexíveis, isolados, 2 x (3#185(185)(95) mm²), 0,6/1kV, tipo EPR 90ºC, não halogenados (baixa emissão de fumaça tóxica), incluindo Proteção Geral de 450 A.

A partir do QGBT partirão os alimentadores dos quadros elétricos dos seguintes setores:

- Guarita;
- Banheiro;
- Cantina;
- Iluminação Quadras de Vôlei;
- Iluminação Quadras de Tênis;
- Iluminação Campo de Futebol;
- Iluminação Piscina;
- Vestiário 01;
- Vestiário 02;
- Vestiário 03;
- Vestiário 04;
- Vestiário 05;
- Vestiário 06;
- Área Técnica;
- Piscina;
- Tatame;
- Balé.

Os referidos alimentadores serão constituídos por cabos de cobre, unipolares, flexíveis, isolados, 0,6/1kV, tipo EPR 90ºC, não halogenados (baixa emissão de fumaça tóxica), conforme plantas do Projeto.

Os condutores de BT – Baixa Tensão supracitados utilizarão o seguinte padrão de cores:

Fase A – Vermelho;

Fase B – Branco;

Fase C – Marrom;

Neutro – Azul Claro;

Terra – Verde ou Verde/Amarelo.

6. MEDIÇÃO

A medição da Concessionária CELESC será efetuada em tensão primária, no interior da Subestação de Medição em MT – Média Tensão, localizada próxima à Guarita do Empreendimento, no limite do terreno com a via pública, conforme Desenho Nº 07B – Subestação de Medição em MT para Transformação até 300 kVA – Entrada e Saída Subterrânea da Norma Técnica CELESC N-321.0002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, apresentado anteriormente.

A referida medição deverá ser realizada por intermédio de TPs – Transformadores de Potencial e TCs – Transformadores de Corrente, conforme Padrão CELESC.

7. ATERRAMENTO

De forma geral, o sistema de aterramento projetado deverá atender as prescrições das Normas ABNT NBR 5410 e 5419-1 a 4, garantindo fundamentalmente o aterramento funcional dos equipamentos elétricos, dos sistemas de proteção (SPDA e Blindagens) e dos sistemas sensíveis (TI e Comunicações).

De acordo com as orientações da Concessionária CELESC, a malha de aterramento da Subestação deverá ser constituída por hastes de aterramento de aço-cobre, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm, alta camada, com espessura mínima de 254 micra para a cobertura de cobre, conforme Norma ABNT NBR 13571, distanciadas em intervalos maiores ou iguais a 3,0 m, interligadas com cabo de cobre nú de seção nominal não inferior a 50,0 mm² (07 fios de diâmetro 2,5 mm), de acordo com a Norma ABNT NBR 6524.

Para a referida malha deverá ser instalada caixas de inspeção na primeira haste de aterramento e em todas as demais hastes que utilizem conexão mecânica de pressão através de

conectores grampo para cabo e haste tipo “GTDU”, “GAR” ou “Cunha Haste-Cabo”, com dimensões internas de 30 x 30 x 40 cm (Comprimento x Largura x Profundidade) ou 30 x 40 cm (Diâmetro x Altura), caso cilíndricas.

O valor máximo admissível para a resistência de aterramento, em qualquer época do ano, deverá ser determinado em Projeto, de acordo com as características da instalação, não devendo ultrapassar a 10,0 (dez) Ohms. Caso não seja atingido o limite supracitado, a partir da instalação do número de hastes de aterramento pré-determinadas, deverão ser dispostas tantas quantas forem necessárias, ou ser realizado o tratamento do solo.

Cabe ressaltar, que as malhas de aterramento projetadas deverão possuir no mínimo 06 (seis) hastes de aterramento de aço-cobre, e que possibilite a obtenção de resistência de aterramento menor ou igual a 10 Ω.

Para proporcionar maior segurança aos usuários e, ao mesmo tempo, satisfazer as necessidades funcionais das instalações, o condutor Neutro, bem como, todas as partes metálicas não destinadas à condução de corrente elétrica, deverão ser aterradas.

A equipotencialização das Subestações do Empreendimento deverá ser realizada por meio da interligação do Barramento de Equipotencialização Principal (BEP) à respectiva malha de aterramento prevista, aos equipamentos e partes metálicas da Subestação, ao Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), bem como, aos demais sistemas do Empreendimento, tais como Telecomunicações, Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), entre outros.

Essas interligações deverão ser executadas com cabos de cobre isolados, com isolação em PVC para 70 °C, tensão de 450/750 V, nas cores verde ou verde/amarelo, conforme as normas técnicas vigentes. Com o objetivo de garantir a equipotencialização integral das instalações elétricas, o barramento de terra do QGBT deverá estar interligado, direta ou indiretamente, a todos os demais barramentos de terra dos quadros e painéis elétricos existentes no Complexo Esportivo.

De forma geral, as seções nominais mínimas dos condutores de proteção utilizados nas instalações elétricas serão determinadas em função das seções nominais dos condutores fase, obedecendo às determinações da **Tabela 58** - Seção Mínima do Condutor de Proteção, da Norma ABNT NBR 5410:2004.

Seção dos condutores de fase S mm^2	Seção mínima do condutor de proteção correspondente mm^2
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S/2$

8. BARRAMENTO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO PRINCIPAL (BEP)

Nas Subestações do Empreendimento deverão ser instalados BEPs - Barramentos de Equipotencialização Principal, localizados conforme Projeto, o quais interligarão todos os sistemas de aterramento existentes.

Por outro lado, todos os condutores de interligação nos BEPs deverão ser identificados com o seu nome de origem (*SPDA, TELECOMUNICAÇÕES, ENERGIA, etc*...).

9. CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA ELÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO

9.1. Instalações Elétricas em Geral

A distribuição dos circuitos alimentadores provenientes do QGBT – Quadro Geral de Baixa Tensão até os Quadros Elétricos do Empreendimento será efetuada por meio de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos. Os Quadros Elétricos de Iluminação e Tomadas e dos demais sistemas complementares implantados serão locados em ambientes específicos, ou ainda, em áreas apropriadas do Empreendimento.

Para alimentação dos referidos Quadros Elétricos serão utilizados cabos flexíveis, com tensão de isolamento 0,6/1 kV, tipo EPR 90ºC (ABNT NBR 13248 – Cabos Livre de Halogênio e Fumaças Tóxicas).

A partir dos Quadros Elétricos, localizados nos diversos ambientes, a distribuição de energia elétrica será realizada através de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos, pelo teto, até os pontos de consumo de energia (luminárias, tomadas, equipamentos, dispositivos, etc...), na tensão 220V (F+N+T). Para alimentação elétrica dos diversos circuitos de distribuição serão utilizados cabos flexíveis, com tensão de isolamento 450/750 V, conforme Norma ABNT NBR 13248 (Cabos Livre de Halogênio e Fumaças Tóxicas).

9.2. Características das Cargas Consideradas:

Item	Tensão	Pólos
Iluminação geral	220 V	F+N+T
Tomadas de uso geral	220 V	F+N+T
Motores até ½ CV	220 V	F+N+T
Motores > ½ CV	380 V	3F
Bombas de Hidráulica	380 V	3F

A adoção da tensão 380/220 V para alimentação de equipamentos cujas potências são significativas, tais como motores, bombas hidráulicas, aparelhos do sistema de climatização e ventilação, etc..., tem como objetivo proporcionar vantagens com relação a redução da infraestrutura necessária, da seção nominal dos condutores, da capacidade dos respectivos dispositivos de proteção e, consequentemente, dos custos gerais da obra.

10. INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES

Toda a infraestrutura das instalações elétricas será executada através de eletrocalhas, perfilados, eletrodutos e caixas de passagem, galvanizados a fogo (galvanização por imersão a quente), conforme Norma ABNT NBR 6323 e de acordo com o seguinte critério:

- Alimentadores (Baixa Tensão): Eletrocalhas lisas com tampa ou perfuradas, perfilados e eletrodutos para cabos elétricos, instalados de forma aparente, acima dos forros;
- Distribuição (Baixa Tensão): Eletrocalhas lisas com tampa ou perfuradas, perfilados e eletrodutos para cabos elétricos, instalados de forma aparente, acima dos forros.

Elementos metálicos utilizados em ambiente externo, tais como eletrocalhas, perfilados, eletrodutos, etc..., deverão ser galvanizados a fogo (galvanização por imersão a quente), conforme Norma ABNT NBR 6323.

11. PAINÉIS E QUADROS ELÉTRICOS

Os Painéis e Quadros Elétricos previstos para o referido Empreendimento deverão ser projetados e confeccionados de acordo com as Normas ABNT NBR 5410, ABNT NBR IEC 61439 -1, ABNT NBR IEC 61439 -2, ABNT NBR IEC 61439 -3 e Norma Regulamentadora NR10, objetivando garantir a segurança das pessoas e das instalações elétricas, através de testes de tipo e de rotina.

Por outro lado, a Norma Regulamentadora NR10 deverá ser observada desde a elaboração do Projeto de um Quadro Elétrico até a sua montagem e manutenções ao longo do tempo. Os

referidos Quadros Elétricos deverão ser projetados com sistema de fechamento adequado, de forma a evitar contatos acidentais, apresentando perfeita sinalização dos seus componentes internos de acordo com as Normas vigentes.

Não serão aceitos quadros montados em obra e fornecidos por meio de “Kits”. Serão aceitos apenas Quadros e Painéis elétricos fabricados por Fornecedores que possam garantir e apresentar os ensaios realizados. As especificações dos Quadros e Painéis elétricos deverão ser informadas antes da compra, e os Projetos entregues ao Cliente, para análise e posterior liberação.

Todos os componentes internos dos Quadros e Painéis elétricos deverão estar inclusos, conforme diagramas unifilares do Projeto (disjuntores, contatores, barramentos, isoladores, chaves em geral, sinalizações, cabeamentos, anilhas de identificação e todos demais itens aplicáveis), garantindo assim o pleno funcionamento dos mesmos e a compatibilidade com as dimensões previstas. Por igual, as especificações dos disjuntores e demais equipamentos instalados no interior dos Quadros e Painéis elétricos deverão estar relacionados nos cadernos técnicos apresentados pelo Fabricante/Fornecedor.

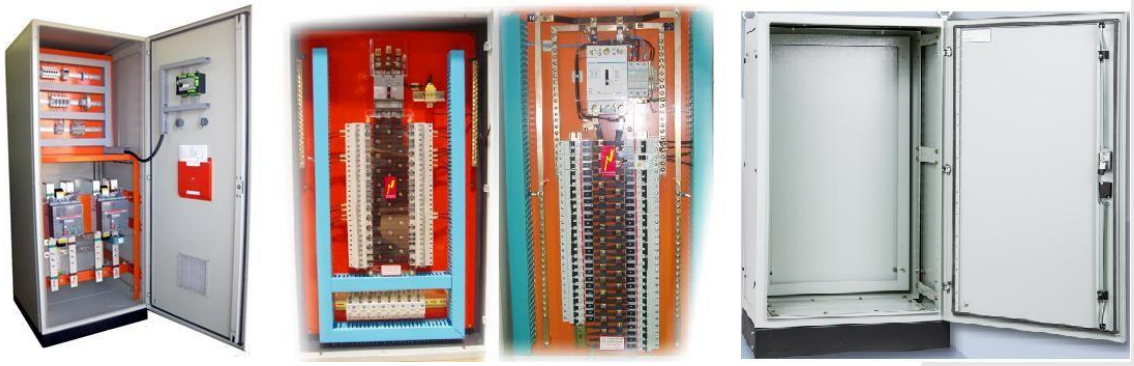
Requisitos Gerais para os Quadros Elétricos:

- Deverão ser instalados em locais de fácil acesso para manutenções;
- Deverão possuir espaços reserva para futuras ampliações;
- Deverão possuir identificação dos componentes e dos circuitos;
- Deverão estar em bom estado de conservação, sem danos aparentes;
- Deverão possuir dispositivos de proteção contra sobretensões.

Outras Observações:

- Os quadros elétricos serão de embutir, conforme indicação em Projeto, fabricados em material metálico, chapa #18 (mínimo), com grau de proteção adequado para ambientes internos e externos. Os referidos quadros elétricos deverão ser instalados com seu centro a 160,0 cm do piso acabado;
- Os barramentos de neutro e terra deverão ser separados e possuir comprimento adequado, para que cada circuito tenha a sua conexão independente, incluindo espaços para ampliação;
- Todos os barramentos deverão possuir furações adequadas que permitam a utilização de parafusos, arruelas e conectores tipo olhal, com espaço mínimo para derivações de cabos correspondente ao mesmo número de disjuntores a serem instalados;

- Os barramentos deverão seguir as seções indicadas nos referidos diagramas unifilares, com fase neutro e terra isolados da carcaça;
- Todos os quadros elétricos deverão estar de acordo, quanto ao seu tamanho, levando em consideração as quantidades de disjuntores apresentados em Projeto, incluindo espaço reserva de no mínimo 30% para futuras ampliações;
- O balanceamento de fases especificado nos diagramas unifilares deverá ser rigorosamente cumprido, visando o perfeito funcionamento do sistema elétrico;
- Os quadros elétricos deverão ter adesivos no lado externo da porta com advertências (*Perigo Eletricidade/Proibido Acesso/etc...*) e nome do respectivo Quadro Elétrico;
- Cada Quadro Elétrico de Distribuição deverá possuir o seu respectivo diagrama unifilar e Quadro de Cargas correspondente;
- Todos os Quadros Elétricos deverão atender aos requisitos exigidos pelas Normas ABNT NBR 5410, ABNT NBR IEC 61439 -1, ABNT NBR IEC 61439 -2, ABNT NBR IEC 61439 -3 e Norma Regulamentadora NR10.



Imagens meramente ilustrativas, podendo variar conforme o Fabricante.

12. PROTEÇÕES

12.1. Disjuntores

Os disjuntores dos circuitos de alimentação e distribuição deverão ser do tipo termomagnéticos, padrão DIN, tripolar (380/220 V) e unipolar (220 V), com capacidade de interrupção de curto-circuito (Icn) não inferior a 10 kA (tripolar) e 4,5 kA (unipolar).

Os disjuntores com corrente nominal superior a 100 A deverão ser do tipo caixa moldada, com acionamento termomagnético, tripolares, com tensão nominal mínima de 440 V e capacidade de interrupção de curto-circuito (Icn) não inferior a 12 kA, conforme especificações do Projeto. Os

disjuntores deverão atender às normas da ABNT, em especial à NBR IEC 60947-2, sendo aplicados nos Quadros Gerais de Distribuição de BT – Baixa Tensão.

Observação Sobre Curva de Atuação:

Os disjuntores dos circuitos terminais deverão ser do tipo:

- Curva A: Proteção de circuitos que alimenta cargas com características eletrônicas, como semicondutores;
- Curva B: Proteção de circuitos que alimentam cargas com características predominantemente resistivas, como lâmpadas incandescentes, chuveiros, torneiras e aquecedores elétricos, além de circuitos de tomadas de uso geral;
- Curva C: Proteção de circuitos que alimentam especificamente cargas de natureza indutiva que apresentam picos de corrente no momento de ligação, como micro-ondas, ar condicionado, motores para bombas, além de circuitos com cargas de características semelhante a essas;
- Curva D: Proteção de circuitos que alimentam cargas altamente indutivas que apresentam elevados picos de corrente no momento de ligação, como grandes motores, transformadores, além de circuitos com cargas de características semelhantes a essas;

Para a proteção de motores trifásicos com partida direta, deverá ser utilizado disjuntor motor, que garante a adequada proteção contra sobrecarga e curto-circuito, conforme estabelecido pelas normas técnicas vigentes, especialmente a ABNT NBR 5410 e a ABNT NBR IEC 60947-4-1. Esse dispositivo é essencial para assegurar a integridade do motor e do circuito, permitindo, além da proteção, o acionamento manual do equipamento. Nos circuitos indicados em projeto, é obrigatória a utilização de interruptor diferencial residual (IDR) bipolar ou tetrapolar, conforme a configuração da instalação, com corrente nominal de 25 A, 40 A, 63 A, entre outras, e corrente diferencial-residual (IΔn) de 30 mA, atendendo aos requisitos da ABNT NBR 5410 para proteção contra choques elétricos por contatos indiretos. O IDR deve ser instalado em série com disjuntor termomagnético, uma vez que sua função é exclusiva para detecção de fugas de corrente, não sendo capaz de realizar a proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos, funções essas atribuídas ao disjuntor. Essa configuração assegura a proteção completa dos circuitos e das pessoas, conforme os critérios de segurança exigidos pelas Normas Brasileiras.

12.2. Interruptor Diferencial Residual (IDR)

O Interruptor Diferencial Residual (IDR), também conhecido como Dispositivo Diferencial Residual (DR), é um dispositivo de proteção previsto na Norma ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão, essencial para a segurança de pessoas e animais contra choques elétricos causados por contatos diretos ou indiretos. O IDR atua detectando correntes de fuga à terra, interrompendo automaticamente o circuito sempre que a corrente residual ultrapassar o valor configurado, normalmente 30 mA, conforme recomendação da norma para proteção pessoal.

De acordo com a NBR 5410, todos os circuitos alimentados por tomadas para uso geral devem ser protegidos por dispositivos diferenciais residuais, exceto aqueles que alimentam equipamentos que apresentam correntes de fuga elevadas por sua construção, como ar-condicionado, geladeira e freezer. Para esses equipamentos, é obrigatório o aterramento eficiente das carcaças metálicas por meio do condutor de proteção (PE), conectado ao pino terra da tomada, assegurando a proteção contra choques por contato indireto.

Chuveiros elétricos e outros equipamentos de aquecimento de água devem utilizar resistências do tipo blindada, conforme orientação da Norma ABNT NBR 5410 e recomendações de fabricantes, para evitar correntes de fuga que possam causar desarme indevido do IDR.

12.3. Dispositivo de Proteção contra Surtos (DPS)

No interior da caixa de medição serão instalados supressores de transientes baseados em varistores, com a finalidade de proteger os equipamentos contra sobretensões transitórias na rede elétrica.

Os dispositivos deverão atender às seguintes características técnicas:

- DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) de Classe I/II;
- Tensão nominal de operação: 275 V;
- Capacidade de corrente de curto-circuito: 40 kA.

Também deverá ser prevista a instalação de dispositivos de proteção contra surtos no Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e nos Quadros Elétricos Parciais de Distribuição, conectados entre fases e terra, bem como entre neutro e terra, para garantir a adequada dispersão das correntes oriundas de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidos pelo Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

13. CABOS DE BT – BAIXA TENSÃO

Para o Projeto em questão, os condutores utilizados deverão obedecer às recomendações das Normas Brasileiras ABNT NBR 5410 e NBR 13248, quanto às seções nominais e isolamentos previstos, de acordo com o seguinte critério:

- Baixa Tensão: 380/220 V (0,6/1kV e 450/750 V);
- Alimentadores: Cabo isolado, unipolar, condutor em cobre nú, têmpera mole, com isolação em HEPR 90º (temperatura máxima de operação do condutor de 90°C, sobrecarga a 130°C e curto-circuito a 250°C, conforme Norma ABNT NBR NM-IEC 60332-3-23) e cobertura em composto poliolefínico não halogenado, 0,6/1kV, classe de encordoamento 5, conforme Normas ABNT NBR13248 e 13570. Cabe ressaltar, que deverá ser adotada a mesma especificação para alimentadores e circuitos terminais em áreas externas;
- Circuitos terminais: Cabo isolado, unipolar, condutor em cobre nú, têmpera mole, com isolação em PVC 70º (temperatura máxima de operação do condutor de 70°C, sobrecarga a 100°C e curto-circuito a 160°C, conforme Norma ABNT NBR NM-IEC 60332-3-23) e cobertura em composto poliolefínico não halogenado, 450/750V, classe de encordoamento 5, conforme Normas ABNT NBR13248 e 13570.

As cores utilizadas deverão ser as seguintes:

Condutor	Cor
Fase A	Vermelho
Fase B	Branco
Fase C	Marrom
Retorno	Amarelo
Neutro	Azul Claro
Terra	Verde ou Verde/Amarelo

Dessa forma, os condutores fase deverão ter isolação colorida (Vermelho, Branco ou Marrom). O condutor neutro deverá ter as mesmas características dos cabos fase, com isolação na cor azul claro.

As seções nominais mínimas dos condutores de proteção (Terra) foram determinadas em função das seções nominais dos condutores fase, obedecendo às determinações da **Tabela 58** da Norma ABNT NBR 5410. Os mesmos deverão ser de cobre, flexível, tipo PVC 70ºC, 450/750 V, com isolação na cor verde ou verde/amarelo. Além da utilização de isolação colorida para os condutores,

conforme especificado anteriormente, deverá ser garantida a identificação dos circuitos através de anilhas de marcação.

TABELA 58 - Seção mínima do condutor de proteção

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

Todos os condutores quando expostos, inclusive rabichos para alimentação de luminárias serão de baixa emissão de fumaça, livre de halogênio, conforme ABNT NBR 13248 (Rabicho 3x#1,5mm² para alimentação de luminária a partir de eletrocalha/perfilado/eletroduto até 1,5 m de distância e Rabicho 3x#2.5mm² para alimentação de tomadas em mobiliários).

Para facilidade da passagem da fiação, recomenda-se a utilização de cabos flexíveis, classe de encordoamento 5, tanto para os circuitos de alimentação, quanto para os circuitos de distribuição, salvo posicionamento diverso do Cliente.

A conexão dos condutores junto às chaves e disjuntores será efetuada através determinais de compressão adequados, identificando-os junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves e disjuntores através de anilhas.

14. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

O atendimento do sistema de iluminação será efetuado na tensão de 220 V (F+N+T), através de luminárias específicas, com fiações contidas em eletrocalhas e/ou perfilados e eletrodutos. A iluminação das quadras será feita através de postes metálicos, enterrados no solo e devidamente aterrados por hastes de aterramento de aço-cobre, diâmetro nominal 5/8" x 2.400 mm, alta camada, com espessura mínima de 254 micra para a cobertura de cobre, conforme Norma ABNT NBR 13571, interligadas com cabo de cobre nú de seção nominal não inferior a 35,0 mm². A iluminação da Quadra F7 será composta por 6 postes com 12 m de altura, sendo instalados 3 refletores de 300 W em cada poste.

As quadras de vôlei serão iluminadas por 4 postes de 8 m de altura, com 3 refletores de 200 W em cada poste. Adicionalmente, serão instalados 2 postes de 8 m de altura, posicionados entre as duas quadras, cada um equipado com 6 refletores de 200 W multidirecionais, proporcionando a iluminação das áreas de jogo.

As quadras de tênis serão iluminadas por 4 postes de 10 m de altura, com 3 refletores de 200 W em cada poste. Entre as duas quadras serão instalados 2 postes adicionais de 10 m de altura,

cada um equipado com 6 refletores de 200 W multidirecionais, destinados à iluminação das respectivas áreas de jogo.

O dimensionamento do sistema de iluminação foi realizado com base em critérios técnicos e normativos, visando garantir conforto visual, eficiência energética e conformidade com as exigências da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1. Os principais parâmetros considerados foram:

- Tipo de ambiente de instalação: A natureza da atividade desenvolvida no local foi considerada essencial para a definição dos níveis adequados de iluminância, conforme a classificação da tarefa visual exigida;
- Dimensões do ambiente: Foram consideradas as medidas de comprimento, largura e altura (pé-direito), fundamentais para o correto cálculo da distribuição da luz;
- Altura do plano de trabalho: Adotou-se uma altura média de 75 cm, correspondente a superfícies como mesas de escritório, para determinar a iluminância efetiva no plano de tarefa;
- Altura de suspensão das luminárias: Considerada nos casos de luminárias pendentes. Para luminárias de sobrepor ou embutidas, esse valor foi desconsiderado (considerado nulo);
- Altura de montagem efetiva: Calculada a partir da subtração da altura do plano de trabalho e da altura de suspensão (quando aplicável) do pé-direito, sendo essencial para posicionar corretamente o ponto de emissão luminosa;
- Acabamentos internos: As refletâncias do teto, paredes e piso foram avaliadas, pois afetam diretamente a distribuição da luz e a eficiência do sistema;
- Atendimento à norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1: Foram seguidos os requisitos mínimos de iluminância (lux) conforme a classificação do ambiente e das tarefas visuais envolvidas;
- Conforto visual e funcionalidade: O projeto buscou evitar ofuscamento direto ou indireto, assegurando uma iluminação uniforme e agradável aos usuários;
- Eficiência energética: Foram especificadas luminárias com tecnologia LED, visando à redução do consumo de energia, maior vida útil e menor impacto ambiental.

A partir destas informações, e respeitando-se os níveis de iluminância mínimos recomendados pela Norma ABNT NBR ISSO/IEC 8995-1 - Iluminância de Interiores, foram determinadas as quantidades de luminárias/lâmpadas para cada ambiente, distribuídas de forma a atingir a maior uniformidade de iluminação possível.

14.1. Comando do Sistema de Iluminação

O comando do sistema de iluminação atenderá o seguinte critério:

- Nas áreas externas, os comandos serão efetuados por relés fotoelétricos (fotocélulas);
- Nas áreas internas do empreendimento, constituídas por ambientes fechados, o comando do sistema de iluminação será efetuado por meio de interruptores locados próximos aos acessos;
- Nas áreas de circulação, os comandos serão realizados por meio de sensores de presença;
- Para o sistema de iluminação de luz de obstáculo, o comando será realizado por meio de relés fotoelétricos (fotocélulas);
- Para o sistema de iluminação de sinalização de entrada e saída de veículos, as luminárias permanecerão acesas de forma permanente, sempre que os acessos estejam sendo utilizados;

14.2. Sistema de Iluminação de Emergência

Para determinadas áreas do Empreendimento foram previstas luminárias de balizamento para indicação das rotas de fuga, fornecidas com LEDs de alto brilho e indicação de "Seta" e "Saída", de face única ou dupla, distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, halls, etc…, conforme Projeto de PPCI - Prevenção e Proteção de Combate a Incêndio.

Para o sistema de iluminação de aclaramento foram utilizadas luminárias próprias e específicas para essa finalidade, denominadas Blocos Autônomos, fornecendo iluminação suficiente para abandono de local em situações de emergência.

De forma geral, os referidos equipamentos, deverão possuir as seguintes características:

- Bateria integrada;
- Acionamento automático, em caso de falta de energia;
- Autonomia de 120 minutos (02 horas);
- Tensão máxima de funcionamento de 30 V;
- Fornecido em corpo único, abrigando a luminária, bateria, carregador e circuito de detecção de falta de energia;
- Baterias recarregáveis e carregadas quando há eletricidade.

- As luminárias de balizamento e aclaramento previstas serão atendidas em circuitos exclusivos de iluminação, na tensão de 220 V. Quando da falta de energia elétrica, as mesmas entrarão em funcionamento instantaneamente, devendo garantir 02 horas de autonomia.

As referidas luminárias deverão ser certificadas em Órgão oficial e cumprirem os requisitos exigidos pelas Normas Técnicas ABNT NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência e NBR 5413 - Iluminância de Interiores, a qual estabelece as condições mínimas de iluminância e requisitos de segurança para a iluminação artificial.

15. TOMADAS

As tomadas de uso geral e específico serão atendidas na tensão de 220 V (F+N+T) e deverão possuir, ainda, etiqueta indicando inscrição com a respectiva tensão de alimentação.

As tomadas e pontos de força serão distribuídos, conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

- Tomadas para ligação de equipamentos e dispositivos de uso geral;
- Pontos para ligação direta de equipamentos através dos quadros elétricos de força.

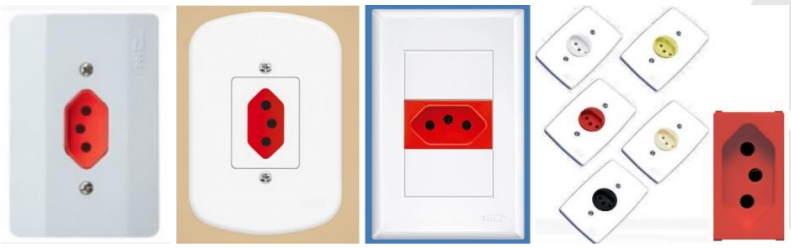
A distribuição para as tomadas e pontos de força será realizada através de eletrocalhas, perfilados ou eletrodutos, a partir do respectivo Quadro Elétrico de Distribuição.

As caixas embutidas nas paredes e respectivos espelhos, deverão ficar perfeitamente alinhadas (horizontal e vertical).

As tomadas locadas em áreas técnicas, tais como, casas de máquinas, casas de bombas, salas técnicas de elétrica e telecomunicações, shafts, etc..., serão montadas em caixas do tipo condulete.

As tomadas deverão possuir o seguinte padrão:

- Tomada para Iluminação de Emergência: Tomada 2P+T 10 A/250 V, Novo Padrão Brasileiro (ABNT NBR14136), na cor vermelho;



Imagens meramente ilustrativas, podendo variar conforme o Fabricante.

- Tomada de Embutir: Conjunto de placa para caixa em PVC 4 x 2" com uma ou duas tomadas 2P+T 10 A/250 V ou 20 A/250 V dependendo do ambiente, Novo Padrão Brasileiro (ABNT NBR14136), na cor branco.



Imagens meramente ilustrativas, podendo variar conforme o Fabricante.

15.1. Conceito para Utilização de Tomadas

Para utilização dos pontos de tomadas de corrente, será proposto o conceito abaixo descrito:

Tomadas de Uso Geral 2P+T 220 V (Conforme Norma ABNT NBR 14136);

Tomada 2P+T – 220 V – 10 e 20 A (orifício com diâmetro 4,8 mm), cor branco (Sistema de Alimentação Normal – Via Rede Concessionária).

16. NORMA REGULAMENTADORA NR10

Todos os profissionais envolvidos nos serviços em instalações elétricas deverão ser “qualificados” e “capacitados” para tal, conforme determina a Norma Regulamentadora NR10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade, com supervisão de profissional “habilitado” (Engenheiro Eletricista responsável pela execução do serviço).

Da mesma forma, esses profissionais deverão ser “autorizados”, mediante documento específico, fazendo uso de EPIs – Equipamentos de Proteção Individual adequados ao tipo de serviço a ser executado.

Quando a instalação estiver energizada, o Engenheiro Eletricista responsável pela execução do serviço, deverá se certificar que todos os envolvidos estejam em zona de segurança e os circuitos devidamente bloqueados, sinalizados e aterrados temporariamente quando for o caso, para minimizar o risco de acidentes.

Em todas as intervenções em instalações elétricas deverão ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante as técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e saúde do trabalhador.

17. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda e qualquer alteração deste Projeto durante a execução da obra deverá ser realizada mediante consulta prévia do Engenheiro Projetista e somente poderá ser executada após a autorização deste, ficando sob responsabilidade da Empresa Executora a emissão do Projeto “As Built”.

18. ASSINATURAS

18.1. Assinatura Responsável Técnico

RAFAEL NAGI CRUZ GERGES:00622342932

Digitally signed by RAFAEL NAGI CRUZ GERGES:00622342932
Date: 2026.11.11 17:35:21 -03'00'

Eng. Rafael Nagi Cruz Gerges
CREA-SC: 123.734-3

18.2. Assinatura Proprietário

Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos
CNPJ: 82.892.373/0001-89