



Estado de Santa Catarina
Prefeitura Municipal de BOMBINHAS
Secretaria de Educação

CEIT

**CENTRO EDUCAÇÃO INTEGRAL TECNOLÓGICA
BOMBINHAS**



MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICO - COMUNICAÇÃO E DADOS - CFTV

PROJETO

CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLÓGICA – BOMBINHAS
MEC - FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE

CEIT – Centro de Educação Integral e Tecnologia

Bombinhas/ SC

ENGENHARIA

REV	DESCRIÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL
A	Emissão Inicial	25/11/2013	Perondi



PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS
CNPJ: 95.815.379/0001-02

ELABORADO POR:

PERONDI



RESPONSÁVEL TÉCNICO:

LEANDRO PERONDI
ENGº ELETRICISTA
CREA / SC: 079.270-1

PROJETO ELÉTRICO E COMUNICAÇÃO

PROJETO NÚMERO: 125-13

REV. A


FL. 1/25

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO GERAL	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
2.	DADOS GERAIS DA EDIFICAÇÃO.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3.	NORMAS TÉCNICAS APLICADAS.	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
4.	RELAÇÃO DOS DESENHOS E DOCUMENTOS QUE COMPÕEM O PROJETO.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
5.	PROJETO ELÉTRICO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
5.1.	PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA (REDE CELESC)	Erro! Indicador não definido.
5.2.	ENTRADA DE SERVIÇO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	Erro! Indicador não definido.
5.2.1.	RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	Erro! Indicador não definido.
5.2.2.	INSTALAÇÃO DO POSTE DE DERIVAÇÃO CELESC	Erro! Indicador não definido.
5.2.3.	CABOS A SEREM UTILIZADOS	Erro! Indicador não definido.
5.2.4.	PROTEÇÃO MECÂNICA DO RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO	Erro! Indicador não definido.
5.3.	CAIXAS DE PASSAGEM.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.	SUBESTAÇÃO DE MEDIÇÃO.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.1.	DISPOSIÇÕES GERAIS.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.2.	CUBÍCULOS DA SUBESTAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
5.4.3.	MEDIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO – PADRÃO CCEE.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.4.	PROTEÇÃO GERAL MÉDIA TENSÃO.....	Erro! Indicador não definido.
5.4.5.	ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
5.4.6.	CAIXA BEP	Erro! Indicador não definido.
5.5.	CÁLCULO DA DEMANDA.....	Erro! Indicador não definido.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 2/25

6. NOTAS OBRIGATÓRIAS CONFORME NR-10ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 3/25

1. APRESENTAÇÃO GERAL

Este memorial descritivo tem a finalidade de expor as principais características e dimensionamentos necessários para as instalações elétricas para a obra do *Centro de Educação Integral e Tecnológica*, a ser edificado na *Rua Mariquita – Bairro Bombas – Bombinhas / SC*.

2. DADOS GERAIS DA EDIFICAÇÃO

Tipo de Edificação: **Educacional**.

Número de Pavimentos: **2 Blocos com 5 Pavimentos**.


Potência Instalada Total (kW): **672,01**

Demanda Total (kVA): **402,00**

Tensão de Fornecimento: **220/380V, Trifásico**.

3. NORMAS TÉCNICAS APLICADAS


- Norma da Concessionária de Energia Celesc NT-01 – Fornecimento de Energia em Tensão Primária de Distribuição – 2.001;
- Norma da Concessionária de Energia Celesc NT-03 – Atendimento a Edifícios de Uso Coletivo – 1.997;
- Norma da Concessionária de Energia Celesc E-321.0001 – Novembro 2.007;
- Norma da Concessionária de Energia Celesc Adendo 02 – Agosto 2.005;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – 2.005;
- NBR 15465 – Sistemas de Eletrodutos plásticos para instalação elétrica de baixa tensão;
- NBR 5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20;
- NBR 5471 – Condutores Elétricos;
- NBR 5419 – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;
- NBR 13571 – Haste de Aterramento Aço-Cobreada e Acessórios;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 4/25

- NBR 5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414;
- IEC 60439-1 – Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão;
- Resolução número 414 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – 09.09.2010;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Especificação de Materiais Elétricos.

4. RELAÇÃO DOS DESENHOS DO PROJETO

- Prancha EL F1/12: Distribuição Elétrica – Bloco A – Ppto. Térreo;
- Prancha EL F2/12: Distribuição Elétrica – Bloco B – Ppto. Térreo;
- Prancha EL F3/12: Distribuição Elétrica – Bloco A – 1º/2º/3º Pptos;
- Prancha EL F4/12: Distribuição Elétrica – Bloco B – 1º/2º Pptos;
- Prancha EL F5/12: Distribuição Elétrica – Bloco B – 3º Ppto. / Reservatórios Blocos A/B;
- Prancha EL F6/12: Distribuição Elétrica – Quadra Poliesportiva;
- Prancha EL F7/12: Diagramas Unifilares – Bloco A;
- Prancha EL F8/12: Diagramas Unifilares – Bloco B;
- Prancha EL F9/12: Estimativa de Cargas Elétricas / Diagramas / Detalhes;
- Prancha EL F10/12: Alimentadores – Blocos A / B – Ppto. Térreo;
- Prancha EL F11/12: Alimentadores – Bloco A (1º/2º/3º Pptos.) / Bloco B (1º/2º Pptos.);
- Prancha EL F12/12: Alimentadores – Bloco B 3º Ppto;
- Prancha CO F1/5: Entrada e Distribuição de Comunicação - Externa;
- Prancha CO F2/5: Distribuição de Comunicação – Bloco B – Pptos. Térreo/1º/2º;
- Prancha CO F3/5: Distribuição de Comunicação – Bloco B – Pptos. 3º/Reservatórios;
- Prancha CO F4/5: Distribuição de Comunicação – Bloco B – Pptos. Térreo/1º/2º/3º;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 5/25

- Prancha CO F5/5: Detalhes;
- Lista de Materiais Orientativa;
- Memorial Descritivo (Este documento).

5. PROJETO ELÉTRICO

5.1. CÁLCULO DA DEMANDA

Para o respectivo projeto, foram consideradas Cargas de Demanda Provável baseadas nos seguintes quesitos: Simultaneidade, Tempo de uso médio, Ciclo de uso e partida elétrica de motores.

Considerando os fatores acima citados, temos a seguinte demanda:

CARGA	%	POTÊNCIA(kW)	DEMANDA(kW)
TOTAL	60	672,01	402,00
DEMANDA FINAL		-	402,00


5.2. INFRAESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

Os diversos Painéis de distribuição de força e iluminação deverão ser instalados tipo sobrepor.

Sempre devem ser fornecidos montados com identificações específicas em conformidade com as normas vigentes e em especial conforme padrão estabelecido na NR-10.

Para cada quadro foram dimensionados um disjuntor de proteção geral, além de dispositivos Proteção contra Surtos (DPS), Interruptores de Diferencial Residual (IDR), Contadoras de Força, barramentos em cobre para as fases + Neutro + Terra e Neutro IDR quando for o caso. Os disjuntores de proteção serão conforme padrão DIN e foram devidamente dimensionados para cada circuito conforme cargas pré-estabelecidas por projetos complementares.

Em todos os quadros deverá ser previsto no mínimo 30% de espaço reserva.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 6/25

5.2.1. QUADROS DE ENERGIA

- QDG-1 – Quadro geral do prédio “Bloco A”, localizado no pavimento térreo. Atende os demais quadros, escadarias e iluminação do térreo. Foi previsto um disjuntor geral trifásico de 630A com ajuste interno de 0,7xIn. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDF-1.1 – Quadro de distribuição do 1º Pavimento. Localizado no 1º pavimento. Atende iluminação, tomadas e condicionadores de ar do pavimento. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 125A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDF-1.2 – Quadro de distribuição do 2º Pavimento. Localizado no 2º pavimento. Atende iluminação, tomadas e condicionadores de ar do pavimento. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 125A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDF-1.3 – Quadro de distribuição do 3º Pavimento. Localizado no 3º pavimento. Atende iluminação, tomadas e condicionadores de ar do pavimento. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 125A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QBO-1.4 – Quadro de bombas da cisterna. Localizado no pavimento térreo. Ele atende as motobombas da cisterna. Funcionamento descrito no respectivo D.U. em projeto. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 32A. Este quadro deverá ser fornecido montado com grau de proteção IP54.
- QD-NB.1 – Quadro de distribuição da sala técnica do prédio “Bloco A”. Localizado no pavimento térreo. Ele atende aos equipamentos a serem locados na sala técnica. Funcionamento descrito no respectivo D.U. em projeto. Foi previsto disjuntor geral monofásico de 25A. Este quadro deverá ser fornecido montado.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 7/25

- QDG-2 – Quadro geral do prédio “Bloco B”, localizado no pavimento térreo. Atende os demais quadros, escadarias e iluminação do térreo. Foi previsto um disjuntor geral trifásico de 630A com ajuste interno de 0,7xIn. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDF-2.1 – Quadro de distribuição do 1º Pavimento. Localizado no 1º pavimento. Atende iluminação, tomadas e condicionadores de ar do pavimento. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 125A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDF-2.2 – Quadro de distribuição do 2º Pavimento. Localizado no 2º pavimento. Atende iluminação, tomadas e condicionadores de ar do pavimento. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 125A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDF-2.3 – Quadro de distribuição do 3º Pavimento. Localizado no 3º pavimento. Atende iluminação, tomadas e condicionadores de ar do pavimento. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 125A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDF-2.4 – Quadro de distribuição da Cozinha do Térreo. Localizado no pavimento térreo. Atende iluminação, tomadas e equipamentos especiais da cozinha. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 63A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QBO-2.5 – Quadro de bombas da cisterna. Localizado no pavimento térreo. Ele atende as motobombas da cisterna. Funcionamento descrito no respectivo D.U. em projeto. Foi previsto disjuntor geral trifásico de 32A. Este quadro deverá ser fornecido montado com grau de proteção IP54.
- QD-NB.2 – Quadro de distribuição da sala técnica do prédio “Bloco B”. Localizado no pavimento térreo. Ele atende aos equipamentos a serem locados na sala técnica. Funcionamento descrito no respectivo D.U. em projeto. Foi previsto disjuntor geral monofásico de 25A. Este quadro deverá ser fornecido montado.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 8/25

- QDG-3 – Quadro geral do prédio “Vestiários”, localizado no pavimento térreo. Atende as cargas de tomadas, iluminação e chuveiros elétricos do vestiário. Foi previsto um disjuntor geral trifásico de 125A. Este quadro deverá ser fornecido montado.
- QDG-4 – Quadro geral das Áreas Externas / Pátios / Entretenimento, localizado no pavimento térreo. Atende as cargas de iluminação e tomadas das áreas externas e pátios. Foi previsto um disjuntor geral trifásico de 80A. Quadro de sobrepor para 36 disjuntores DIN.


5.2.2. INFRAESTRUTURA

O sistema de distribuição da infraestrutura elétrica compreende uma eletrocalha que passa pelos corredores da obra e deriva através de perfilados para dentro das salas de modo aparente. Através dos perfilados descem eletrodutos rígidos guiados por condutores até o ponto de instalação dos equipamentos elétricos. As luminárias deverão ser todas fixadas com ganchos no perfilado e ligadas com cabo PP em três vias e conector macho e fêmea 2P+T através de derivação lateral do perfilado no respectivo circuito.

Eletrocalhas dispostas nos corredores deverão ser em Ferro G.E. com divisão interna. Dimensões e altura indicadas em projeto. Todas as derivações deverão ser feitas com derivações e conectores específicos conforme a necessidade de cada aplicação. Todas as eletrocalhas deverão ser aterradas através do painel QDG-1. Todas as eletrocalhas deverão ser anexadas com solda local em sua derivação a cada pavimento.

O Shaft deverá ser exclusivo para comunicação e elétrica e com porta para manutenção com adesivo ou plaqueta indicando “220/380V” e “Perigo! Eletricidade!”. O Shaft deverá contemplar vão livre em todos os pavimentos para passagem das eletrocalhas.

Interruptores e tomadas serão em condutores, exceto onde indicado o contrário. Suas alturas deverão ser respeitadas conforme legenda. Alturas especiais estão indicadas diretamente no ponto em projeto.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 9/25

No interior das salas de aula, a infraestrutura segue o mesmo padrão para todas as salas. Um perfilado em forma de espinha de peixe deriva para cada luminária e segue para o painel de comando localizado próximo a carteira do professor, onde os comandos serão efetuados. Detalhe do quadro e seu funcionamento em projeto.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser do tipo Ferro Galvanizados Eletrolítico;

As eletrocalhas e perfilados deverão ser acompanhados de suportes de fixação, cabos de aço, emendas e derivações, todos seguindo as mesmas características descritas já acima para estes materiais.

Os eletrodutos deverão ser de PVC rígido na cor branca, quando instalados de forma aparente, e de PVC Flexível laranja ou preto quando instalados de forma embutida ou de Fe. G.E. quando indicados.

Os eletrodutos de PVC rígido deverão ser acompanhados de condutores de PVC, abraçadeiras para fixação, luvas de emendas, entre outros acessórios necessários para a boa execução.

Obs. 01: Utilizar chaparia de eletrocalhas, perfilados e leitos, conforme tabela específica em projeto.

Obs. 02: Não será permitida a utilização de **fitas de aço** como suporte de fixação de eletrodutos.

Obs. 03: Para os perfilados utilizar Chapa #18msg.


Obs. 04: Deverá ser utilizadas eletrocalhas e perfilados de Ferro Galvanizado à Fogo em Áreas Descobertas, sendo que nas Áreas Internas deverá ser utilizados de Ferro Eletrolítico.

Obs. 05: Deverá ser utilizados Eletrodutos de Ferro Galvanizado à Fogo em Áreas Descobertas, sendo que nas Áreas Internas deverá ser Utilizados de Ferro Eletrolítico.

5.2.3. CABOS A SEREM UTILIZADOS

Os cabos para os alimentadores deverão ser conforme especificados no diagrama unifilar. Segue relação dos cabos utilizados nos alimentadores:

Os cabos de distribuição, para alimentação de luminárias e tomadas de força (desde o quadro de distribuição até o ponto para alimentação), deverão ser de isolamento do tipo PVC e classe de isolamento 450/750V não

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 10/25

halogenado (baixa emissão de fumaça e gases tóxicos). Deverão possuir características de não propagação e auto-extinção de fogo.

Cores dos condutores:


- Fase R: Preto;
- Fase S: Branca;
- Fase T: Vermelho;
- Neutro: Azul-claro;
- Terra: Verde-claro;
- Retorno: Amarelo ou outra não especificada acima.

Em todos os circuitos alimentadores ou de distribuição deverá ser utilizado um condutos de proteção (fio terra), conforme projeto.

5.2.4. ESPECIFICAÇÃO DOS QUADROS GERAIS (QD'S) E PAINEIS (QGBT'S)

5.2.4.1. Os quadros de Distribuição (QD's), *conforme dimensões em projeto*. Deverão ser construído em chapa de Aço Carbono - CH 16msg.

- **Material:** Metálico;
- **Modo de Fixação:** Aparante, por parafusos;
- **Cor Quadro:** RAL 7032;
- **Cor Placa de Montagem:** RAL 2003;
- **Local de Utilização:** Uso Abrigado;
- **Grau de Proteção:** IP 51 Protegido contra o pó, sem que haja danos a qualquer parte e contra gotas d'água caindo verticalmente;
- **Condição de Serviço:** Temperatura Ambiente de 05°C a 40°C (uso interno);
- **Resistência a Cargas Estáticas:** Suportar 30kg na Tampa e 70kg Placa de Montagem;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 11/25

- **Fecho:** Com chave Yale.

5.2.4.2. Os Quadros Gerais de Baixa Tensão (QGBT's), **conforme dimensões em projeto**. Deverão ser construído em chapa de Aço Carbono. As dimensões da chapa da estrutura de 2,00mm

- **Material:** Metálico;
- **Cor Quadro:** RAL 7032;
- **Cor Placa de Montagem:** RAL 2003;
- **Modo de Fixação:** Aparante, apoiado no piso acabado;
- **Local de Utilização:** Uso Abrigado;
- **Grau de Proteção:** IP 54 sem que haja danos a qualquer parte e contra poeira e contra projeção d'água;
- **Condição de Serviço:** Temperatura Ambiente de 05°C a 40°C (uso interno);
- **Resistência a Cargas Estáticas:** Suportar 30kg na Tampa e 70kg Placa de Montagem;


Fecho: Tipo Cremona.

5.3. ESTUDO LUMINOTÉCNICO

5.3.1. DISPOSIÇÃO E ESPECIFICAÇÃO DAS LUMINÁRIAS

De acordo com estudo luminotécnico feito pelo projetista, determina-se um padrão para luminárias, lâmpadas, localização dos equipamentos, montagem e iluminação da área.

Para as luminárias foi definido que serão do tipo sobrepor Itaim modelos: Philips **TBS020** com Lâmpadas **TL-D 2 x 28W** e Reator Eletrônico, em alumínio, sem aletas (luminária de sobrepor retangular). Philips **FCS321** com lâmpadas **2 x 26W PL-C/2P** e Reator Eletrônico EB, em alumínio, com vidro jateado (luminária de sobrepor circular). Philips **MDW502** com lâmpada **1 x 250W HPI-BU** e Reator Eletrônico EB, em alumínio,

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 12/25

(luminária pendente circular). Philips **RVP352** com lâmpada **1 x 400W HPI-T** e Reator Eletrônico EB, em alumínio, (luminária tipo projetor de sobrepor). Deverão ser ligadas ao circuito elétrico por cabo PP em três vias, com conector macho e fêmea 2P+T no perfilado ou sobreposta no teto ligada ao circuito através de condutele com tampa com furo para passagem de cabo. As luminárias derivadas do perfilado devem ser presas por ganchos fixadores no próprio perfilado. No elevador foram usadas arandelas Philips **DUBLIN** Branca com lâmpada **1 x 26W PL-C/1P** e Reator Eletrônico EB, em alumínio, resistência ao Tempo. Para luminárias expostas ao tempo ou em entrada de garagem ou área que pode haver ação do tempo, usar luminárias a prova de tempo.

A Previsão de iluminação determinada em projeto é de 150lux para áreas de circulação, 300 lux nas áreas de reunião de poucas pessoas, banheiros, descanso, espera, não trabalho, 500 a 700 lux em áreas de trabalho e salas de aula. 3*1000l 5kW mono


Todas as luminárias são dispostas em escala, sem cotas. Suas posições são centradas e distribuídas metodicamente para acompanhar o perfilado aonde será instalada, devendo então respeitar-se a sua posição na planta elétrica. Ajustando-a somente se necessário.

Todas as luminárias têm suas alturas de montagem determinadas pelo perfilado onde devem ser suspensas ou quando não houver perfilado, sobrepostas no teto, conforme projeto.

5.4. AUTOMAÇÃO

Foi previsto infraestrutura para automação do projetor, iluminação e condicionadores de ar a 50cm da parede lateral a carteira do professor e a 50cm do piso acabado. Dimensões e equipamentos em projeto. A caixa deve ser lacrada com chave indicada em projeto, podendo ser aberta somente pro pessoal autorizado. Todos os comandos devem estar identificados no painel.

Este item está previsto em todas as salas de aula do prédio, de forma padronizada. Porém as distâncias devem ser verificadas individualmente, conforme layout de cada sala.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 13/25

5.5. TOMADAS

5.5.1. TOMADAS DE USO GERAL

Foi previsto 100W para cada ponto de tomada de uso geral, podendo utilizar equipamentos com potência maior, mas não superior a 3000W e nem motores ou condicionadores de ar e similares. Esta aplicação se dá para todas as tomadas do prédio, exceto para equipamentos específicos.

5.5.2. TOMADAS DE USO ESPECIFICO

Para alimentação das maquinas condensadoras dos condicionadores de ar foram previstos pontos de força conectados diretamente ao equipamento e protegido com eletroduto metálico flexível.

5.5.3. MOTORES

Foi previsto circuito elétrico para 02 motores trifásicos de 7,5CV, sendo um em cada bloco, e infraestrutura elétrica para o sistema de elevador. A instalação e comando ficam por conta da instaladora do produto.

Para sistema de Recalque de água potável e água não potável, foram previstos circuitos idênticos, contemplando (2x) 02 bombas 2CV monofásicas com acionamento por boia de nível e infraestrutura elétrica para cada bloco, totalizando 08 bombas.

6. VERIFICAÇÃO FINAL

As instalações elétricas de baixa tensão, de qualquer tipo, devem ser submetidas a uma **verificação final** antes de serem entregue ao uso.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 14/25

A verificação final consiste em um conjunto de procedimentos, realizados durante e/ou quando concluída a instalação, tendo o objetivo de verificar sua conformidade com as prescrições da NBR 5410. As verificações devem ser realizadas por profissionais qualificados, com experiência e competência em inspeções.

Todos resultados devem ser documentados em um relatório

Os trabalhos a serem realizados são divididos em 02 etapas: **Inspeção Visual e Ensaios.**

6.1. INSPEÇÃO VISUAL


6.1.1. ASPECTOS GERAIS

A Inspeção visual tem por objetivo confirmar se os componentes ligados permanentemente às instalações estão:

- Em conformidade com as normas que abrangem o projeto;
- Instalados de acordo com a NBR 5410;
- Sem danos visíveis, capazes de por em risco a segurança e funcionamento do sistema.

Esse trabalho deve preceder os ensaios, iniciando-se com uma análise da documentação as built da instalação:

- Medidas de proteção contra choques elétricos;
- Medidas de proteção contra efeitos térmicos;
- Seleção dos condutores quanto à sua capacidade de condução e queda de tensão;
- Devida escolha, ajuste e localização dos dispositivos de proteção;
- Devida escolha e localização dos dispositivos de seccionamento e comando;
- Devida Escolha dos componentes e das medidas de proteção à luz das influências externas pertinentes;
- Devida identificação dos componentes, conforme descrito em norma;
- Execução da infra estrutura e Acessibilidade

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 15/25

6.1.2. EXECUÇÃO

Para que possam ser verificadas os pontos descritos anteriormente, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

1. Análise em escritório de todos os documentos do projeto as built, referente aos itens:
 - Documentação fornecida está completa, (referente quantidade de documentos);
 - Os dados fornecidos são suficientes para realização da verificação final;
 2. Verificação em escritório a partir dos dados do projeto as built, do dimensionamento dos circuitos de distribuição e terminais, seguindo os seguintes itens:
 - Capacidade de Condução de corrente;
 - Queda de tensão;
 - Coordenação entre condutores e dispositivos de proteção contra correntes de sobrecarga;
 - Coordenação entre condutores e dispositivos de proteção contra correntes de curto-circuito;
 - Proteção contra contatos indiretos sobrecorrente na função de seccionamento automático (se utilizado).
- Obs.: A Verificação pode ser feita a partir da tabela de cargas e memorial descritivo ou utilizando softwares adequados.*
3. Verificação no local da consistência e funcionalidade e da acessibilidade da instalação, seguindo os itens:
 - Conformidade dos diversos componentes com os dados e indicações do projeto;
 - Compatibilidade dos diversos componentes com as influências externas;
 - Condições de acesso os componentes, tendo em vista as condições de segurança e manutenção.
 4. Verificação no local das medidas de proteção contra contatos diretos (total ou parcial) aplicáveis;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT - CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 16/25

5. Verificação preliminar no local dos componentes do sistema de aterramento;
6. Verificação no local dos procedimentos de segurança em locais contendo banheira e/ou chuveiros, em piscinas e em saunas.

6.2. ENSAIOS DE CAMPO EM INSTALAÇÕES

Conforme prescreve NBR 5410 para as instalações de baixa tensão, diversos ensaios de campo que devem em princípio se realizados após a inspeção visual, deve ser seguidos os seguintes itens:

- Continuidade dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais existentes na instalação;
- Resistência de isolamento da instalação;
- Verificação das medidas de proteção contra contatos indiretos por seccionamento automático da alimentação;
- Ensaio de tensão aplicada para componentes construídos ou montados no local da instalação;
- Ensaios de funcionamento para montagens como, por exemplo: quadros, acionamentos, controles, intertravamentos, comandos, etc.;
- Verificação da separação elétrica dos circuitos para os casos (SELV e PELV), proteção por separação elétrica;
- Resistência elétricas de pisos e paredes aplicados a locais não-condutivos.

Quando qualquer dos ensaios indicarem uma **não conformidade**, deve-se indicar/efetuar a correção necessária na instalação e em seguida proceder à repetição do ensaio. Tendo em vista que deve se repetir todos os ensaios precedentes que possam ter sido influenciados pela correção efetuada.

6.3. ENSAIO DE CONTINUIDADE DOS CONDUTORES DE PROTEÇÃO

Através deste ensaio deve ser verificada a continuidade de proteção.

- Condutores de proteção principais;
- Condutores de proteção relativos aos circuitos terminais;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 17/25

- Condutores PEN;
- Ligações equipotenciais principais;
- Ligações equipotenciais secundárias;
- Entre o contato de aterramento de cada tomada de corrente e o terminal de aterramento principal;
- Entre o terminal de aterramento de cada equipamento de utilização classe 1 não ligado através de tomada (ligado diretamente aos condutores do circuito respectivo);
- Nos locais contendo banheira e/ou chuveiro, entre cada elemento condutivo estranhos dos volumes (ver item 9.1.2.1 NBR 5410) e o contato de aterramento mais próximo;
- Em piscinas, entre cada elemento condutivo estranhos dos volumes (ver item 9.2.2.1 NBR 5410) e o contato de aterramento mais próximo.

O ensaio deve ser realizado com a instalação, utilizando-se fonte CA ou CC, com tensão na faixa de 4 a 24V em vazio, sendo que a corrente de ensaio não deve ser inferior a 0,2A.

Quando necessário a continuidade pode ser verificada por trechos sucessivos.


6.4. RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO DA INSTALAÇÃO

O Objetivo do ensaio de resistência de isolamento é verificar se essa resistência, em cada circuito da instalação atende os valores mínimos prefixados pelas normas.

Com as instalações desenergizadas as medições devem ser efetuadas:

- Entre os condutores “vivos” (fase e neutro);
- Entre cada condutor “vivo” e o terra;
- Entre todos os condutores de fase e neutro, interligados, e o terra quando o circuito contiver algum dispositivo

A resistência de isolamento medida com os valores indicados de tensão de ensaio é considerada satisfatória se nenhum valor obtido for inferior aos valores mínimos indicados. Para realização deste ensaio, devem ser observados os seguintes pontos:

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 18/25

- Medição é feita em princípio na origem da instalação;
- Caso o valor medido seja inferior ao valor mínimo fixado, a instalação pode ser dividida em diversos grupos de circuitos, medindo-se a resistência de isolamento de cada grupo;
- Para um grupo de circuitos caso o valor medido for inferior ao mínimo, deve ser medida a resistência de isolamento de cada um dos circuitos do grupo;
- No caso de circuitos ou partes de circuitos que sejam desligados por dispositivos a subtensão que interrompam todos os condutores “vivo”, a resistência de isolamento desses circuitos deve ser medida separadamente;

Caso alguns equipamentos de utilização estiverem ligados, admite-se efetuar a medição entre os condutores “vivos” e terra, se o valor medido for inferior ao mínimo especificado, tais equipamentos devem ser desligados e a medição repetida.

7. PROJETO DE COMUNICAÇÃO


Foi previsto em projeto a instalação de infra-estrutura para comunicação, onde consta a distribuição de pontos para Internet, Telefone, TV a Cabo/Antena, Alarme Patrimonial e CFTV.

7.1. DISPOSIÇÃO PRELIMINARES

A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes no projeto conforme descrições.

Para execução da instalação de infraestrutura para comunicação, onde consta a distribuição dos pontos para Internet, Telefone, CFTV e TV a Cabo/Antena e Alarme Patrimonial. Deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e em especial os seguintes itens:

- Todas as instalações deverão ser executadas com excelente acabamento, conforme recomenda a boa técnica;
- Somente deverão ser utilizados materiais de primeira qualidade, indicados na relação de fornecedores;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 19/25

- Os espelhos, terminais e equipamentos deverão ser livres de quaisquer imperfeições do revestimento, rebarbas ou outros defeitos que possam comprometer a isolamento ou resistência dos condutores;
- Toda a infraestrutura deverá ser lançada, conforme especificada em projeto (deverá ser previsto cabo guia em todos os dutos entre caixas de passagem, sendo que a responsabilidade da passagem do cabeamento é do fornecedor do sistema);
- Os serviços deverão ser executados por empresa com mão-de-obra qualificada devidamente registrada no Conselho Regional de Engenharia (CREA) e deverão obedecer rigorosamente as instruções contidas nestas especificações, bem como as contidas nas normas técnicas e métodos da ABNT, especialmente a NBR 14.565;

7.2. ESCOPO DE SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS

Esse escopo tem por objetivo fornecer informações complementares para execução dos serviços conforme mencionados abaixo:

- Montagem eletromecânica de dutos (eletrodutos, suportes e caixas, eletrodutos corrugados entre outros) para condutores de dados, voz, CFTV e TV a cabo/satélite;

Obs.: Toda curvatura que será realizada em dutos, eletrocalhas, perfilados deverá obedecer rigorosamente às normas que a regem evitando o esmagamento ou prejudicando o desempenho do cabeamento.


7.3. PONTO DE ENTREGA – COMUNICAÇÃO

Define-se ponto de entrega, onde se fará a conexão com os cabos das Concessionárias de Telefonia e a edificação em questão.

Trata-se de infraestrutura já existente a ser conectada ao bloco de Arquitetura.

7.4. PROTEÇÃO MECÂNICA DOS CABOS

Foi previsto **Duto Corrugado em PEAD seção 1.1/4”(3x)** até alcançar a **Eletrocalha de Fe. G.E.** da prumada vertical, onde segue até o **DG-GERAL**.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 20/25

Depois segue por **Eletrocalha Fechada de Fe. G.E.** até os quadros dispostos em cada pavimento, onde dos mesmos seguem toda infra-estruturada para passagem dos cabos, através de **Eletrocalha Perfurada de Fe. G.E., Eletrodutos de PVC Rígidos e Canaletas Metálicas.**

Os seguintes quesitos devem ser respeitados:

- Eletrodutos junto ao poste de derivação devem fixos por meio de abraçadeiras em alumínio ou aço inoxidável tipo cinta, com espaçamento máximo de 0,8m, de modo que fiquem bem fixados ao poste;
- A profundidade mínima deve ser de 30cm sob o passeio e 60cm sob pista de rolamento;
- As emendas dos eletrodutos deverão ser com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas;
- Deverão ser exclusivos para os condutores de comunicação.

Obs.: Deverá ser previsto cabo guia em todos os dutos entre caixas de passagem.

7.5. CAIXA DE PASSAGEM

Foi prevista a instalação de **03 (três)** caixas de passagem para a entrada de comunicação. Estas Caixas deverão conectar o prédio de Arquitetura ao prédio de Engenharia.

Deverá respeitar os seguintes requisitos:


- Deverá ser em concreto armado com tampa em Ferro Nodular com dim. 65x45cm - **Padrão telefone;**

7.6. INFRA-ESTRUTURA PARA CFTV

Foi prevista a instalação de Infraestrutura para acomodação dos cabos que se destinam as câmeras de CFTV. Estas câmeras foram locadas em projeto específico, os respectivos modelos e demais dúvidas devem ser reportadas ao projetista específico.

Obs. 01: Nos dutos do sistema de CFTV deverá ser previsto instalação de cabo guia entre as caixas de passagem.

Obs. 02: A infraestrutura é de uso compartilhado para todo sistema de comunicação

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 21/25

7.7. ESPECIFICAÇÃO QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO GERAL (DG) E CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem de embutir no piso, *conforme dimensões em projeto*. Deverá ser de alumínio com tampa reversível. Produzida em alumínio SAE 306 de elevada resistência mecânica e a corrosão. Deverá conter junta de vedação e parafusos.

Os Quadros de Distribuição Geral (DG's), *conforme dimensões em projeto*. Deverão ser construído em chapa de aço SAE 1008. As dimensões tanto da chapa da Porta quanto a chapa da caixa deverá ser confeccionada em CH 16.


- **Material:** Aço SAE 1008;
- **Modo de Fixação:** Aparente, por parafusos;
- **Local de Utilização:** Uso Abrigado;
- **Grau de Proteção:** IP 55 Protegido contra o pó, sem que haja danos a qualquer parte e contra jatos de água de todas as direções. IK10 Resistente a impactos mecânicos de até 20 Joules;
- **Condição de Serviço:** Temperatura Ambiente de 05°C a 40°C (uso interno);
- **Resistência a Cargas Estáticas:** Suportar 30kg na Tampa e 70kg Placa de Montagem;

Fecho: Com chave Yale.


8. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E FABRICANTES.

Esta especificação tem a finalidade de expor os principais fabricantes de infraestrutura utilizados pelo projetista e pela empresa responsável pelo projeto, com a finalidade de padronizar e assegurar os materiais a serem utilizados em seus projetos.

- **Alarme de incêndio:** Kronos, Nova luz e Aureon
- **Abraçadeiras de PVC (para Eletrodutos, conduletes):** Wetzel e Tigre;
- **Abraçadeiras de Ferro:** JEA e Wetzel;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 22/25

- **Abraçadeiras de Nylon (para fixação fiação):** Hellermann;
- **Barramento Blindado:** Siemens, Schneider Electric e Beghim;
- **Buchas e Arruelas de Alumínio:** Wetzol;
- **Caixas de distribuição 4x2", 4x4", Octogonal para Parede e Teto:** Tigre e Krona;
- **Cabos de Cobre nu:** Condu spar e Intelli;
- **Contatores:** WEG, ABB, Siemens, Moeller, Harger e Schneider Electric;
- **Conectores e Terminais:** Intelli, Cadweld e Magnet;
- **Disjuntores de Baixa Tensão:** Siemens, ABB, Schneider Electric;
- **Disjuntores e Seccionadores:** Siemens, Klockner Moeller, Schneider Electric e ABB;
- **Dispositivo Diferencial Residual:** ABB, Siemens e Schneider Electric;
- **Dutos Corrugados Flexíveis para Cabos Subterrâneos:** Kanaflex;
- **Eletrocalha, Perfilados, Bandejas, Dutos de Piso e Acessórios:** Dispan, Mopa e Marvitec;
- **Eletrodutos (PVC Rígido):** Tigre, Krona e Master;
- **Eletrodutos Galvanizados a Fogo (Padrão CELESC):** Tupy e Manesmann;
- **Fita isolante:** 3M, Wetzol, Tigre
- **Fios e Cabos:** Ficap, Inbrac e Prysmian;
- **Interruptores e Tomadas:** Pial, Siemens e Schneider Electric;
- **Hastes de Aterramentos, Soldas Exotérmicas e Acessórios:** Copperweld, Intelli, Cadweld, Burndy, Exosolda e Maxxweld;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 23/25

- **Lâmpadas:** Osram e Philips;
- **Luminárias Comerciais:** Itaim, Lumicenter e Ilumini;
- **Luminárias de Emergência:** Wetzel, Kronos, Unitron e Dynalux;
- **Reatores:** Osram, Philips e Intral;
- **Quadros e Painéis de Distribuição:** Harger, Cemar e Tigre;
- **Quadros de Medição (QMC):** Olipê, FCM/Metalarte e WM;

Obs.: Materiais e fabricantes não inclusos nesta relação só poderão ser utilizados com autorização do responsável técnico.

9. NOTAS OBRIGATÓRIAS CONFORME NR-10

- Aterrar as massas das caixas de medição, interligando com o aterramento do BEP equipotencializando o local;
- Na parte interna do QGM temos as barras das fases e a barra de Neutro. A barra de Neutro deverá ser aterrada (interligada ao BEP). Logo teremos as saídas para as Unidades Consumidoras com o sistema TN-C-S, cabo de terra e neutro separados (independentes);
- Apresentar externamente em todas as caixas dizeres com as seguintes informações:
 - ✓ Plaqueta com as informações: "Perigo! Eletricidade";
 - ✓ Plaqueta com as informações da tensão de trabalho: "380V (3F+N)";
 - ✓ Indicação de número de caixa e correspondente unidade consumidora;
- Identificar externamente todas as caixas com plaquetas fixadas na parte frontal das caixas, colocada no canto superior esquerdo, com dim. (40x100)mm;
- Identificar internamente os circuitos e os equipamentos que compõem a instalação;

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 24/25

- O projeto deverá ser mantido atualizado (em caso de qualquer alteração) e estar à disposição dos trabalhadores autorizados, das autoridades competentes e de outras pessoas autorizadas pela empresa proprietária do estabelecimento, sendo estas medidas de inteira responsabilidade do mesmo;
- Todos os materiais deverão satisfazer rigorosamente as normas técnicas vigentes e estas especificações; somente poderão ser utilizados nas obras depois de examinados pela fiscalização. Todos os materiais deverão ser depositados em áreas adequadas de modo a permitir a separação dos diversos tipos e não intervir nos trabalhos de instalação e operação da obra;
- A fiscalização se reserva o direito de solicitar da contratada, ensaios de materiais previstos na ABNT, quando se fizer necessário;
- Os serviços e/ou materiais não aprovados ou que apresentem vícios ou defeitos de execução e/ou fabricação, serão substituídos, demolidos e/ou reconstruídos;
- Para instalação e manutenção das instalações elétricas, deverão ser tomadas as medidas de segurança obrigatórias estabelecidas pela NR10.

	PROJETO NÚMERO:	CEIT – CENTRO DE EDUCAÇÃO INTEGRAL E TECNOLOGIA		
	125-13	Projeto Elétrico e Comunicação	REV. A	FL. 25/25