

ESCOLA NOVA FORTUNATA

CONGONHAS / MG

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

ELABORAÇÃO



REALIZAÇÃO



MARÇO / 2020



PROJETO ESCOLA NOVA FORTUNATA

RESUMO:

Este arquivo contém o Memorial Descritivo e Lista de Desenhos do projeto executivo de Instalações Elétricas para execução da obra da Escola Nova Fortunata em Congonhas/ MG.

00	20/03/20	A	PARA APROVAÇÃO	GRD	AMS	CCFN	MCFN
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO

EMISSIONES

TIPOS	A – PARA APROVAÇÃO	C – ORIGINAL
	B – REVISÃO	D – CÓPIA

EMPRESA CONTRATADA:

PROJETA CONSULTORIA E SERVIÇOS LTDA.

Alameda Oscar Niemeyer, nº 500, Salas 503/507 – Vale do Sereno

34000-000 – Nova Lima – MG

Tel.: (31) 3347-4405 // (31) 3347-7079



RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

- Aline Mara dos Santos – Engenheira Eletricista – CREA MG - 146239/D

VOLUME:

PROJETO ELÉTRICO

REFERÊNCIA:

MARÇO / 2020



ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	4
1.1	EQUIPE TÉCNICA	4
2	LISTA DE DESENHOS.....	5
3	OBJETIVO.....	6
4	NORMAS	6
5	EXECUÇÃO DO SISTEMA.....	6
6	DEMANDA DE CARGAS.....	7
6.1	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS	7
7	INFRAESTRUTURA	8
7.1	TOMADAS E INTERRUPTORES	9
7.2	CONDULETE MÚLTIPLO	10
7.3	CAIXA DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO	10
8	CONDUTOS.....	11
8.1	ELETRODUTO RÍGIDO.....	11
8.2	ELETRODUTO FLEXÍVEL.....	12
8.3	DUTO PEAD.....	12
8.4	CONDUTOS	12
9	ILUMINAÇÃO.....	13
9.1	LUMINÁRIAS	13
9.1.1	CAN03-S216 OU EQUIVALENTE	13
9.1.2	CAN03-S32 OU EQUIVALENTE	13
9.1.3	CAN03-E32 OU EQUIVALENTE.....	13
9.1.4	CAA02-S232 OU EQUIVALENTE	13
9.1.5	CAA02-E232 OU EQUIVALENTE.....	13
9.1.6	LM180 OU EQUIVALENTE.....	14
9.1.7	NATH-S OU EQUIVALENTE	14
10	CONDUTORES.....	14
11	DISJUNTORES	15
11.1	INTERRUPTORES DR	15



1 APRESENTAÇÃO

1.1 EQUIPE TÉCNICA

A Projeta Consultoria e Serviços Ltda. apresenta a seguir a equipe técnica envolvida no presente trabalho:

Quadro 1.1 – Equipe Técnica

EQUIPE TÉCNICA:	Aline Mara Dos Santos (Engenheira Eletricista) Michel Marques de Souza (Engenheiro Eletricista) Gabriela dos Reis Dias (Estagiária de Engenharia Elétrica) Rafael Martins dos Santos (Estagiário de Engenharia Elétrica)
----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



2 LISTA DE DESENHOS

Quadro 2.1 – Lista de Desenhos

Nº DESENHO	TÍTULO
PRJ-EXE-ELE-CGN-ENF-0101-REV00-0105	PLANTA ESOC LA NOVA FORTUNATA- ILUMINAÇÃO
PRJ-EXE-ELE-CGN-ENF-0101-REV00-0205	PLANTA ESOC LA NOVA FORTUNATA- TOMADAS
PRJ-EXE-ELE-CGN-ENF-0101-REV00-0305	PLANTA ESOC LA NOVA FORTUNATA- AR CONDICIONADO
PRJ-EXE-ELE-CGN-ENF-0101-REV00-0405	IMPLANTAÇÃO - ALIMENTADORES
PRJ-EXE-ELE-CGN-ENF-0101-REV00-0505	RELAÇÕES DE CARGAS



3 OBJETIVO

Este memorial tem como objetivo descrever as diretrizes adotadas para elaboração do Projeto de Instalações Elétricas do Centro de Fisioterapia de Congonhas / MG.

4 NORMAS

- **NBR-5410:** Instalações elétricas de baixa tensão
- **NR-10:** Norma regulamentadora.
- **ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013:** Iluminação de ambientes de trabalho
- **NBR 5419:** Proteção de estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

5 EXECUÇÃO DO SISTEMA

O sistema de distribuição de energia elétrica tem como objetivo fundamental propiciar e garantir o fornecimento de energia nos diversos pontos das edificações, proporcionando segurança, conforto e atendendo às exigências.

As características de cada circuito foram indicadas na relação de cargas e o acréscimo de cargas nos quadros existentes deve ser analisado conforme a capacidade de carga reserva dos mesmos.

Todas as ligações deverão estar completamente executadas nos locais previstos e nos moldes da distribuição apresentada no projeto de elétrico, porém, se houver necessidade de ajustes posicionais, a Contratada deverá discutir cada caso em conjunto com a fiscalização da obra antes de decidir sobre o assunto.

Quando sob solo, usar cabos PVC 70º tipo "SINTENAX" de cobre unipolar. Quando embutido, utilizar cabos de PVC 70º tipo "PIRASTIC" de cobre unipolar. O Neutro deverá ser aterrado junto à chave geral. A resistência de terra será no máximo 10 OHMS. O condutor Neutro e



Terra deverá ser isolado e sua bitola será igual à do condutor Fase, deverá ser perfeitamente identificado através da sua isolação, cor azul e verde respectivamente.

6 DEMANDA DE CARGAS

As potências indicadas nos equipamentos e que serão utilizadas para dimensionamento dos sistemas, serão tomadas por base em dados de mercado e quando da falta deste em equipamentos similares. Os valores apontados em projeto devem ser considerados como limites. Caso os equipamentos comprados futuramente e/ou recebidos em obra, com características diferentes aos projetados, deverá ser verificada a nova carga, a fim de compatibilizar a alimentação dos mesmos.

6.1 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS

O quadro de distribuição é aquele que atende aos pontos de iluminação, tomadas e equipamentos de pequenas potências. O **QGBT** projetado será alimentado pelo padrão de entrada, a estrutura trifásica de **3F+N 225A**. Do **QGBT** sairão os cabos responsáveis pela alimentação dos demais quadros. O **QDC-01** será um quadro trifásico de disjuntor geral de **90A**. O **QDC-02** será um quadro trifásico com disjuntor geral de **63A**. O **QDC-03** será um quadro trifásico com disjuntor geral de **25A**. O **QDC-04** será um quadro bifásico com disjuntor geral de **16A**. O **QDC-AC1**, responsável por cargas do projeto de climatização, será um quadro trifásico com disjuntor geral de **200A**. O **QDC-AC2**, responsável por cargas do projeto de climatização, será um quadro trifásico com disjuntor geral de **175A**. O **QF-INC**, responsável pela alimentação da bomba de incêndio, será de alimentação trifásica com disjuntor geral de **16A**. Todos os quadros deverão ser de acordo com os diagramas trifilares especificados no projeto elétrico.

Os quadros de distribuição serão metálicos, para instalação de embutir e conterá colunas verticais, onde serão instalados componentes modulados compatíveis com os módulos de disjuntor padrão europeu. O quadro deverá ter espaço vago destinado a reserva, indicado em projeto. Os barramentos do quadro de distribuição deverão ser identificados por pintura dos mesmos, segundo o seguinte código de cores:



- Fase R - Azul-escuro
- Fase S – Branco
- Fase T - Violeta ou marrom
- Neutro - Azul-claro Condutor de Proteção
- Verde – amarelo ou verde.

Deverá ter espelho frontal que permita o acesso apenas às alavancas dos disjuntores, impedindo o contato com partes energizadas. Deverá ter portas frontais com fechadura "Yale", com chave mestre. Acesso somente pela porta frontal. Os componentes deverão ser montados sobre chapa removível ou estrutura de perfilados.

Tratamento da chapa por decapagem com jato de granalha de aço, tipo metal branco e aplicação de duas demãos de tinta anticorrosiva a base de cromato de zinco.

Todos os equipamentos frontais serão identificados com placas acrílicas, com letras brancas e fundo preto, com dizeres conforme indicados no projeto. Da mesma forma serão identificados todos os elementos internos do quadro. Os condutores serão identificados com anilhas apropriadas.

A entrada e saída dos cabos será pela parte inferior ou superior do quadro. O quadro será do tipo de sobrepor, conforme indicado no projeto, para instalação abrigada e com proteção IP conforme indicados em projeto.

Deverá ser afixado, no interior dos quadros, em papel autocolante, o diagrama unifilar e a correspondência entre os disjuntores e a carga atendida. A carcaça dos quadros deverá ser aterrada.

7 INFRAESTRUTURA

Antes do lançamento dos condutores será feita uma inspeção para verificação de arestas e detritos que possam danificar os condutores quando de seu puxamento.

Os condutores serão puxados em lances inteiros, sem emendas entre caixas de passagem. Qualquer emenda, quando necessária, será efetuada no interior das caixas. Serão empregados



lubrificantes adequados, preferivelmente talco, para diminuir o atrito durante o puxamento dos condutores. Não será usado graxa. Os cabos serão puxados simultaneamente pôr circuito, pelos condutores, de forma contínua e com tensão constante até que a enfição se processe totalmente.

Serão deixadas em todas as caixas de passagem, sobras adequadas de condutor para permitir eventuais remanejamentos ou correções.

No caso de lançamentos verticais de condutores ou equipamentos elevados, cada conjunto de cabos será mecanicamente fixado a suportes, de sorte a não exercerem tensões mecânicas sobre os bornes terminais.

Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas ou cintas em nylon adequadas a cada 3m, quando instalados aparentes.

Quando instalados em eletrodutos esta identificação nos condutores deverá existir em todas as caixas de passagem a 300 mm da entrada/saída dos mesmos nos eletrodutos. Em ambos os casos a identificação também deverá ser executada nos trechos terminais condutores, onde estarão conectados. A identificação básica consiste do número do circuito e fase.

7.1 TOMADAS E INTERRUPTORES

Todas as tomadas e interruptores serão para instalação em caixa embutida 4x2", quando instalados em parede de alvenaria a ser construída. Para todos os interruptores, a sua base deverá ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.20 m a contar da guarnição. Todos os interruptores que comandam os pontos de luz, serão de 10A/250V, especificadas no projeto. As potências das tomadas são indicadas na própria tomada, e aquelas que não forem indicadas, são de 100W. Todas as tomadas de energia elétrica serão do tipo 2P + T, 10A/250V, sobrepostas em alvenaria, com altura de instalação conforme projeto.

Todas as tomadas deverão ser identificadas externamente, no espelho, através de etiquetas acrílicas, indicando o circuito e quadro a que pertencem. As tomadas deverão atender a NBR 14136 conforme indicação em projeto



7.2 CONDULETE MÚLTIPLO

Trata-se do fornecimento e instalação de condutele múltiplo com saídas para cinco diferentes direções. Permitindo que se uma das saídas não for utilizada, pode ser tampada para posterior expansão. Utilizando aplicação de forma simples e eficiente, podendo obter o índice de proteção IP 54.

7.3 CAIXA DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO

Caixa octogonal, com diâmetro de 114mm e profundidade de 53mm), constituída de material termoplástico, na cor preta ou amarela. Deve possuir suportes em aço galvanizado e rosqueado para fixação de parafusos e tampões para encaixe de eletrodutos de 3/4".

Caixa 4"x2" (profundidade de 51mm) ou 4"x4" (profundidade de 46mm), constituída de material termoplástico, na cor preta ou amarela. Deve possuir suportes em aço galvanizado e rosqueado para fixação de parafusos e tampões para encaixe de eletrodutos, para instalação embutida em parede ou teto.

Caixa de passagem metálica com tampa reversível (lisa/antiderrapante), constituída em liga de Alumínio Silício fundido, com alta resistência mecânica e à corrosão. Fixada por parafusos de aço galvanizado, dotadas de junta de vedação – IP-65. Acabamento em pintura Eletrostática a Pó Epóxi-poliéster na cor cinza. Fornecidas totalmente fechadas, com furação.

Para instalações embutidas em paredes e teto, serão empregadas caixas estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm e revestimento protetor à base de tinta metálica.

Para pontos de luz no teto serão caixas octogonais, nas paredes serão 4x2" ou 4x4 "para interruptores e tomadas. Para os casos acima poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto extingüível.

Para instalações aparentes, de maneira geral serão empregados condutes de alumínio fundido, com tampa em alumínio estampado e junta em borracha. Quando as entradas não forem rosqueadas, deverão ter junta de vedação em borracha (prensa cabo). Em ambos os casos a vedação deve oferecer grau de proteção IP 54.



Para instalações de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

Para instalações ao tempo ou em locais muito úmidos, deverão ser empregadas caixas de alumínio fundido com tampa com junta de borracha, de forma a oferecer grau de proteção IP 54.

8 CONDUTOS

Trata-se do fornecimento e instalação de eletrodutos de aço carbono e PVC, conforme indicados em projeto. Estes serão instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, no qual os condutores possam a qualquer tempo ser enfiados e removidos sem prejuízo para o isolamento. A ligação das luminárias aos interruptores também será feita por eletrodutos, de mesmo padrão. As caixas de passagem e eletrodutos deverão formar uma malha rigidamente fixa as estruturas através de tirantes de aço, suportes e braçadeiras, de tal forma que resistam ao peso dos eletrodutos, fiação, etc.

As ligações e emendas entre si ou as curvas, serão executadas por meio de luvas rosqueadas que deverão aproximá-los até que se toquem, para os rígidos. Não será permitido em uma única curva, ângulo superior a 90 graus. Na fixação de eletrodutos em caixas metálicas (quadros), será obrigatório o uso de buchas e arruelas.

Deverão ser colocadas guias de arame de ferro galvanizado, nº14 nas tubulações vagas, a fim de facilitar a enfição de condutores elétricos. Os eletrodutos deverão ser obstruídos com tampão, logo após a instalação para evitar a entrada de corpos estranhos

8.1 ELETRODUTO RÍGIDO

Eletroduto rígido de aço carbono, galvanizado eletroliticamente, rosqueável - NBR 13057/93.



8.2 ELETRODUTO FLEXÍVEL

Eletroduto flexível de PVC corrugado, antichamas conforme NBR 15465.

8.3 DUTO PEAD

Duto de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, excelente raio de curvatura, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia ou de telecomunicações. É utilizado na infraestrutura de redes subterrâneas de energia elétrica. Dispensa totalmente o envelopamento em concreto ao longo da linha. Arame guia de aço galvanizado e revestido em PVC já fornecido no interior do duto. Acompanha fita de aviso "PERIGO" para energia ou telecomunicações (opcional). É fornecido tamponado nas extremidades. Elevada resistência à abrasão, produtos químicos, compressão diametral e impacto.

Normas:

° ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;

° ABNT NBR 13.897 - Duto Espiralado Corrugado, em Polietileno de Alta Densidade para uso Metroferroviário- Especificação e 13.898 - Método de ensaio.

° Ensaio de Degradação conforme ABNT NBR 14.692 - Determinação do Tempo de Oxidação Induzida.

° Padrão técnico da maioria das concessionárias de Energia e Telecomunicações brasileiras.

8.4 CONDUTOS

As dimensões internas dos eletrodutos e de suas conexões devem permitir que, após montagem da linha, os condutores possam ser instalados e retirados com facilidade. Para tanto, 40% no caso de três ou mais condutores.



9 ILUMINAÇÃO

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição, com fiação mínima de 2,5mm² e circuitos seguindo os conceitos do projeto elétrico. Todas as luminárias deverão ser aterradas pelo condutor de proteção.

9.1 LUMINÁRIAS

Trata-se do fornecimento e instalação de luminárias, conforme indicado em projeto. As luminárias especificadas foram escolhidas levando-se em conta conforto visual, rendimento e a utilização no ambiente.

9.1.1 CAN03-S216 OU EQUIVALENTE

Luminária de sobrepor, para duas lâmpadas tubulares T8 LED 10W. Lumicenter ou equivalente.

9.1.2 CAN03-S32 OU EQUIVALENTE

Luminária de sobrepor, para duas lâmpadas tubulares T8 LED 20W. Lumicenter ou equivalente.

9.1.3 CAN03-E32 OU EQUIVALENTE

Luminária de embutir, para duas lâmpadas tubulares T8 LED 20W. Lumicenter ou equivalente.

9.1.4 CAA02-S232 OU EQUIVALENTE

Luminária de sobrepor, para duas lâmpadas tubulares T8 LED 18W. Lumicenter ou equivalente.

9.1.5 CAA02-E232 OU EQUIVALENTE

Luminária de embutir, para duas lâmpadas tubulares T8 LED 20W. Lumicenter ou equivalente.



9.1.6 LM180 OU EQUIVALENTE

Luminária do tipo arandela, para instalação interna/externa com lâmpada LED 15W. Luminatti ou equivalente.

9.1.7 NATH-S OU EQUIVALENTE

Luminária para instalação em poste de 7m 100W. Tecnowatt ou equivalente.

10 CONDUTORES

Os condutores serão de cobre com têmpera mole, flexível e com isolamento termoplástico de PVC tipo antichama para 750 V, nas cores conforme padrão NBR-5410, a saber:

- condutor fase: cor preta;
- condutor neutro: cor azul claro;
- condutor terra: cor verde;
- condutor retorno: cor branco;

Os cabos de todos os alimentadores que chegam ou que partem dos quadros devem ser de cobre com isolamento para 0,6/1 KV tipo Sintenax da Pirelli ou similar na cor preta, devendo ser identificados com fita isolante coloridas com as cores R, S, T e Neutro ou anilhas apropriadas. Os condutores deverão ser instalados de forma que não atue sobre ele nenhum tipo de esforço mecânico que seja incompatível com sua resistência, com o isolamento e com o seu revestimento.

Para dimensionamento dos circuitos, foi considerado o limite de queda de tensão para cada trecho da instalação de acordo com a NBR 5410 item 6.2.7

Do ponto de entrega da concessionária no centro de medição até o ponto de consumo teremos no máximo 7% de queda, distribuídos da seguinte forma:

- 1% do centro de medição até o quadro geral
- 2% do quadro geral até os quadros de distribuição
- 4% dos quadros de distribuição até os circuitos de iluminação, tomadas e equipamentos.



Quando houver necessidade de emendas e derivações dos condutores essas deverão ser executadas de modo a garantir a resistência mecânica adequada e contato elétrico permanente e perfeito através do uso de conectores e/ou terminais apropriados.

As emendas deverão ser feitas dentro das caixas de passagem nunca em hipótese alguma no interior de eletrodutos. As emendas e derivações deverão receber material isolante que lhes garanta uma isolação no mínimo igual ou equivalente à dos condutores usados. Nas ligações dos condutores aos bornes de dispositivos e/ou aparelhos elétricos os condutores com bitola até 10 mm² poderão ser diretamente conectados aos respectivos bornes sob pressão do parafuso, já para os demais deverão ser empregados terminais adequados.

Os condutores poderão ser instalados após a inspeção de toda a rede de eletrodutos e perfilados, devendo estar secos e limpos. Para facilitar a passagem dos cabos pelo eletrodutos poderá ser utilizado vaselina, mas nunca graxa, óleo ou sabão.

11 DISJUNTORES

Todos os disjuntores devem ser limitadores e deverão obedecer aos seguintes requisitos:

- Capacidade de ruptura – ABNT NBR IEC 60947-2 e ABNT NBR NM 60898
- Instalação - fixa
- Tensão de isolamento – 500 e 750 VCA
- Devem permitir o travamento por cadeado conforme NR-10.
- Os disjuntores deverão ser da EATON, Schneider, GE, ABB ou Siemens.

11.1 INTERRUPTORES DR

Conforme norma NBR 13534/2008 da ABNT foram previstas proteções contra choques elétricos em pessoas através de dispositivo DR de corrente de fuga de 30 mA nos quadros.

Além dessas salas também foi adotado o dispositivo de proteção DR nos locais citados pela NBR 5410



- Tomadas de áreas úmidas tais como: Copas, cozinhas, lavanderias, banheiros e áreas de serviço.
- Iluminação externa de jardins e rampas de garagens e etc.
- Excluem-se as iluminações externas com altura superior a 2,5 m, se instaladas em alvenarias isolantes.
- Deverão ter a proteção quando instaladas em postes metálicos.
- Tomadas internas, mas que poderão ser utilizadas por equipamentos externos, tais como: cortador de grama, máquina Wap, etc.

Os chuveiros e torneiras elétricas deverão obrigatoriamente ser do tipo com resistência blindada. Após a conclusão das instalações, principalmente os circuitos protegidos por DR, deverão ser testados a isolação conforme descrito na especificação técnica.

Nova Lima, 26 de março de 2020,

ALINE MARA DOS SANTOS

ENGENHEIRA ELETRICISTA

CREA 146.239/D