

**PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE CURVELO
AV. DALTON MOREIRA CANABRAVA
CURVELO - MINAS GERAIS**

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO COMPLEMENTAR:

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

1. INTRODUÇÃO

O objeto em questão é a nova edificação, com 1.270,09 metros quadrados de área, do prédio público destinado à alocação do Ministério Público de Minas Gerais em Curvelo, situado à avenida Dalton Moreira Canabrava (antiga avenida Sarobá).

1.1. Objetivo

Apresentar as soluções adotadas no projeto de Instalações Elétricas para o edifício do Ministério Público de Minas Gerais em Curvelo.

1.2. Normas Aplicáveis

Os projetos foram elaborados obedecendo as Normas Técnicas da ABNT vigentes e as diretrizes básicas definidas no projeto arquitetônico.

- ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 - Iluminação de ambientes de trabalho. Parte 1: Interiores;
- ABNT NBR 13.570:1996 - Instalações elétricas em locais de afluência de público;
- ABNT NBR 10.898:2013 - Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 13.534:2008 – Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- NR-10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- ABNT NBR IEC 62031:2013 – Módulos de LED para iluminação geral;
- ND-5.1 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais;

2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

2.1. Entrada de Energia

A energia elétrica para esta edificação será fornecida pela concessionária da região de Minas Gerais, a CEMIG.

A instalação da edificação será interligada ao sistema de energia elétrica da concessionária em uma caixa ZC externa a edificação, conforme projeto.

A medição será em baixa tensão e o conjunto medidor está localizado próximo à entrada de veículos.

A partir do conjunto medidor partem dois circuitos #120mm², em eletrodutos de PEAD enterrados até o QGBT, conforme projeto.

2.2. QGBT

Foi projetado um Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) que recebe os circuitos alimentadores do conjunto medidor e distribui para:

- Painéis elétricos da edificação,
- Para o elevador (ponto de força, iluminação e tomada de manutenção)

O QGBT está localizado no Shaft, próximo a sala de Equipamentos do 1º pavimento (ver projeto).

2.3. QDC-PCI

Para a alimentação da Bomba de incêndio, o circuito alimentador do QDC-PCI se derivará após o medidor de energia e antes do disjuntor geral do QGBT, e utilizará tubulação metálica exclusiva até o painel elétrica, percorrendo dentro do shaft.

2.4. Circuitos Alimentadores de Baixa Tensão

2.4.1. Geral

Todos os condutores deverão ser novos, sendo fornecidos e instalados pela contratada.

Deverão ser utilizados cabos flexíveis em cobre, têmpera mole, classe 5, com isolamento em material não halogenado 750V-70°C, conforme NBR-NM-247-3.

Quando em instalações sujeitas à umidade, ou quando especificados em projeto, deverão ser utilizados cabos flexíveis, em cobre, têmpera mole, classe 5, com dupla isolamento em material não halogenado 0,6/1KV, conforme NBR 7288 ou Eprotenax EPC 0,6/1kV, conforme NBR 7286.

Todos os cabos deverão ser não halogenados e não propagantes de chama e deverão ser instalados de maneira que formem uma aparência limpa e ordenada.

2.4.2. Condutores Elétricos Isolados - Cabos

Os condutores deverão ser de cobre, não propagante à chama, para 750 V, classe 5, conforme NBR 6148 e como solicitado em projeto, fornecidos em rolos ou bobinas, conforme o caso, nas seções em milímetros quadrados indicados, com certificação pelo Inmetro.

2.4.3. Cabos Unipolares

Os cabos de alimentação geral da edificação deverão ser de cobre, flexíveis, classe 2, com isolamento sólida extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para 0,6/1KV, não propagante à chama, conforme NBR 7286.

2.4.4. Condutores Nus

Deverão ser de cobre, encordoamento classe 2, 7 fios, fornecidos nas seções em milímetros quadrados indicados nas listas de materiais e fabricados dentro das normas ABNT ou normas internacionais.

2.4.5. Transporte e acondicionamento

Os cabos deverão ser desenrolados e cortados nos lances necessários, e previamente verificados, efetuando-se uma medida real do trajeto e não por escala no desenho. O transporte dos lances e a sua colocação deverão ser feitos sem arrastá-los, a fim de não danificar a capa protetora ou de isolamento, devendo ser observados os raios mínimos de curvatura permissíveis.

Os cabos deverão ter as pontas vedadas para protegê-los contra a umidade durante o armazenamento e a instalação.

2.4.6. Enfição

Nenhum cabo deverá ser instalado até que a rede de eletrodutos que o protege esteja completa e que todos os demais serviços de construção que possam danificá-lo estejam concluídos.

O lubrificante para a enfição, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e ao tipo de cobertura dos cabos, ou seja, de acordo com as recomendações dos fabricantes dos mesmos.

2.4.7. Emendas e terminações

Não serão permitidas emendas de cabos no interior dos eletrodutos sob hipótese alguma.

Deverão ser deixados, em todos os pontos de ligações, comprimentos adequados de cabos para permitir as emendas que se tornarem necessárias.

As emendas dos cabos devem ser mecanicamente resistentes, gerando uma perfeita condução elétrica.

As emendas em condutores isolados devem ser recobertas com isolação equivalente, em propriedades de isolamento idênticas àquelas dos próprios condutores.

A terminação dos condutores de baixa tensão dos circuitos alimentadores, deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão.

A aplicação correta do terminal ao condutor deverá ser feita de modo a não deixar à mostra nenhum trecho de condutor nu, havendo, pois, um faceamento da isolação do condutor com o terminal. Quando não se conseguir esse resultado, deve-se completar o interstício com fita isolante.

2.4.8. Identificação dos condutores

A identificação dos condutores será através da cor de seu isolamento:

Condutor terra elétrico	- cor verde/amarelo ou verde
Condutor neutro	- cor azul claro

Condutor fase	- cor preta, vermelha ou branca
Condutor retorno	- cor amarela ou cinza

É imprescindível a identificação dos cabos por meio de anilhas. As mesmas serão fixadas nas duas extremidades dos cabos, nas caixas de passagem e terão o número do circuito elétrico correspondente, a fase e o quadro a que pertencem.

Os marcadores de cabos deverão ser construídos de material resistente ao ataque de óleos, do tipo braçadeira, e com dimensões tais que eles não saiam do condutor quando o mesmo for retirado de seu ponto terminal, no caso de instalação em eletrodutos.

2.5. Painéis Elétricos de Distribuição

Cada pavimento possuirá dois quadros distribuidores de circuitos (QDC), sendo um para alimentação elétrica dos equipamentos de ar condicionado e outro para alimentação elétrica dos sistemas de iluminação e tomadas.

Todos os quadros deverão ser novos, com barramento trifásico + terra e neutro, em painéis que se fizerem necessário, com espelho de proteção, seguindo rigorosamente o diagrama unifilar/trifilar constante no projeto.

Os quadros de distribuição de circuitos deverão ser de sobrepor ou embutir, conforme projeto, grau de proteção mínimo IP-54, composto de moldura, espelho metálico e porta com pintura na cor cinza (RAL 7032), eletrostática epóxi pó, com regulagem de profundidade ajustável por meio de porca e arruela, caixa em chapa de aço espessura mínima de 1,5mm, com parafusos para fixação de placa de montagem, modularidade progressiva de 150mm, flange superior e inferior, com barramento trifásico de fase tipo espinha de peixe, barramento de neutro e terra, sendo a corrente mínima nominal do barramento conforme NBR 6808 e o projeto, espaço para chave geral e com capacidade mínima de disjuntores monopolares, bipolares ou tripolares, conforme projeto, com porta e espelho proporcionando perfeito acabamento nos disjuntores. Deverão ser instalados isoladores das barras transversais que não forem utilizadas. As furações serão do tipo vintém para eletrodutos, conforme praxe de fabricação. Os disjuntores

deverão ser identificados através de placas acrílicas. Deverá ser afixado no interior do quadro, em papel contact a correspondência entre os disjuntores e as salas que atendem. A carcaça do quadro deverá ser aterrada. Os barramentos deverão ser específicos para os disjuntores a serem instalados.

O nível da caixa dos painéis de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves de inspeção dos equipamentos, não devendo, de qualquer modo, ter bordo inferior a menos de 0,50 metros do piso acabado. Normalmente estará a 1,30 metros do centro ao piso acabado. Só poderão ser abertos os olhais das caixas destinadas a receber ligação de eletrodutos.

No caso de dois ou mais painéis elétricos adjacentes, estes devem ser alinhados pela parte superior da tampa do maior quadro.

Os painéis de distribuição deverão ser entregues com as seguintes advertências:

1. “Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga. Por isso, nunca troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor ou fusível por outro de maior corrente requer, antes, a troca dos fios e cabos elétricos, por outros de maior seção (bitola);

2. “Da mesma forma, nunca desative ou remova a chave automática de proteção contra choques elétricos (dispositivo DR), mesmo em casos de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem frequentes e, principalmente, se as tentativas de religar a chave não tiverem êxito, isso significa, muito provavelmente, que a instalação elétrica apresenta anomalias internas, que só podem ser identificadas e corrigidas por profissionais qualificados. A desativação ou remoção da chave significa a eliminação de medida protetora contra choques elétricos e risco de vida para os usuários da instalação. ”

Todos os painéis elétricos possuirão dispositivos de proteção contra surtos (DPS).

- Os pontos elétricos localizados em áreas molhadas serão protegidos por dispositivos diferencial-residual (DR), com intuito de segurança de pessoas contra possíveis choques elétricos.
- Os níveis de corrente de curto circuito serão calculados e especificados individualmente para cada painel elétrico, tendo por objetivo a segurança das instalações.

Será adotado uma queda de tensão máxima de 2% prevenindo o melhor aproveitamento da energia elétrica sem desperdício.

Para iluminação e tomadas, foram previstos os seguintes quadros de distribuição de circuitos (QDC's), alimentados pelo QGBT:

- QDC-1P
- QDC-2P
- QDC-3P

Para alimentação elétrica do Ar Condicionado foram previstos os seguintes quadros, alimentados pelo QGBT:

- QDC-AC-1P
- QDC-AC-2P
- QDC-AC-3P

Existem ainda painéis elétricos para atender as demandas específicas do projeto. São eles:

- QDC-PCI, para as bombas de incêndio, que se derivará após o medidor de energia e antes do disjuntor geral do QGBT, utilizando-se de tubulação exclusiva;
- QDC-BOMBAS, para as bombas do sistema de fornecimento de água, alimentado pelo QGBT;

2.6. Iluminação

A iluminação foi concebida observando os aspectos físicos, estéticos e econômicos de sustentabilidade. O cálculo de iluminação foi desenvolvido com auxílio de softwares de cálculos para este fim, buscando minimizar o vazamento

de luz do edifício e do terreno, reduzir o brilho gerado para aumentar o acesso visual e reduzir o impacto no ambiente noturno.

Optou-se por luminárias com lâmpadas tubulares de LED de alta performance. Tais lâmpadas possibilitam uma fácil manutenção e, em comparação com as lâmpadas fluorescentes, são mais eficientes.

Predominantemente utilizou-se luminárias retangulares de embutir. Em determinados ambientes, como Hall principal e Auditório foram utilizadas do tipo quadradas. Nas escadas foram utilizadas luminárias tipo arandela. Para melhor identificação das luminárias por ambiente ver o projeto e Memorial de Cálculo Luminotécnico.

Todas as luminárias deverão ser novas e deverão ter suas carcaças aterradas.

Para cada luminária haverá um condutele com espelho e um passa cabo para conectorização. Deste condutele será disponibilizado um pequeno cabo de 1x3C #1,5mm² com um plugue fêmea no padrão brasileiro 2P+T – 10A – 250V segundo a norma NBR-14.136. Ficando disponível para conectar o plugue macho padrão brasileiro 2P+T – 10A – 250V segundo a norma NBR-14.136 que partirá de um cabo 1x3C #1,5mm² conectado ao driver da luminária.

No caso de luminárias a serem montadas na obra, deve-se verificar antes da instalação e fixação, se todas as ligações foram feitas corretamente.

A colocação de luminárias deverá ser feita utilizando-se método adequado, sem causar danos mecânicos à luminária e seus acessórios e sem esforços excessivos, a fim de que sua remoção em qualquer tempo possa ser feita sem dificuldade.

No caso de luminárias embutidas em forro de gesso ou forro removível de fibra mineral, a sua fixação será por meio de vergalhões com rosca total, já nas luminárias sobrepostas, a sua fixação será por meio de gancho curto (pintado conforme especificação civil), conforme detalhes em projeto.

Uma vez fixadas as luminárias, deve-se verificar o seu alinhamento com as demais e/ou vigas, paredes, etc.

Para a iluminação externa foram utilizadas luminárias em postes metálicos, com comando através de relé controlador incorporado a luminária.

Para a iluminação na parte frontal da edificação, foram utilizadas luminárias acionadas por interruptor, e por relé fotoelétrico eletromagnético. Conforme detalhada em projeto.

2.7. Tomadas Elétricas

As tomadas elétricas da edificação foram divididas em tomadas de uso geral e tomadas específicas.

As tomadas de uso geral atendem os pontos dos banheiros e bebedouros, enquanto as tomadas específicas atendem os pontos de computadores e usos já determinados. Os dois tipos de sistemas de tomadas, de uso geral e específico, têm seus circuitos oriundos do mesmo painel elétrico.

As tomadas deverão atender ao novo padrão brasileiro de plugues e tomadas (três pinos): possuir os contatos elétricos internos aprofundados em relação à superfície, como também uma elevação lateral que protege os dedos contra um possível contato com o pino; serem fabricadas com material não propagante à chama; possuir o encaixe para o pino terra; possuírem bornes enclausurados e contatos em cobre ou liga de cobre de alta durabilidade, 2P + T, 10A em 250V, 2P + T, 20A em 250V, ou 3P + T, 20A em 250V conforme NBR 14.136 e indicação em projeto. Todas as tomadas deverão ser identificadas externamente, no espelho, através de etiquetas plásticas, indicando o circuito e quadro a que pertencem e as placas deverão ser plásticas com acabamento acetinado.

Os plugues terão três pinos redondos. Para aparelhos que operam com até 10 amperes usam o plugue com pinos de 4 mm, e que os que trabalham entre 10 e 20 amperes, plugues com 4,8 mm de diâmetro.

Os sistemas de tomadas elétricas partem dos QDC's dos respectivos andares e percorrem o entreferro e através de infraestrutura formada por eletrocalhas, eletrodutos e canaletas até os pontos de utilização.

2.8. Iluminação de Emergência

O sistema de iluminação de emergência será composto de uma central e luminárias de emergência de LED distribuídas ao longo da edificação.

A interligação das luminárias com a central será feita utilizando cabos condutores de seção 2,5mm², e sua alimentação será feita em corrente contínua. Todas as luminárias serão interligadas à central de emergência.

Os seguintes níveis de luminância serão adotados:

- 5 lux em locais com desnível: escadas ou passagens com obstáculos;
- 3 lux em locais planos: corredores, halls e locais de refúgio.

O fluxo luminoso do ponto de luz deve ser no mínimo de 30 lúmens, com tensão máxima de alimentação de 30 volts. Comutador de energia automático com relé e tempo de comutação do sistema de 32 milésimos de segundos (m.s).

O sistema não poderá ter uma autonomia menor que 2 horas de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial.

Em qualquer caso, mesmo havendo obstáculos, curva ou escada, os pontos de iluminação de sinalização devem ser dispostos de forma que, na direção de saída de cada ponto, seja possível visualizar o ponto seguinte, a uma distância máxima de 15 m.

Os condutores deverão ser do tipo "não halogenado" e a isolação deve suportar temperaturas de no mínimo 90°C, com bitola mínima de #2,5mm².

As luminárias instaladas deverão atender a, no mínimo os requisitos do item 4.7.1 da ABNT NBR 10898:1999.

A corrente por circuito de iluminação de emergência não poderá ser maior que 12 A por circuito. Cada circuito não poderá alimentar mais de 25 luminárias.

O circuito alimentador das luminárias de emergência deverão ser identificados com plaquetas de cor diferente das demais no interior do painel elétrico que provê energia elétrica aos equipamentos com os seguintes dizeres "ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA".

2.9. Alimentação Elétrica do ar condicionado

Para o sistema de Climatização, foi alimentada eletricamente a unidade condensadora de cada equipamento. Conforme projeto.

Para o sistema de renovação de ar, foram alimentados eletricamente os gabinetes de ventilação. Estes são comandados por um quadro de comando adjacente, são eles:

- QC-AC-1P, para comandar o gabinete de ventilação do 1º pavimento;
- QC-AC-2P, para comandar o gabinete de ventilação do 2º pavimento;
- QC-AC-3P, para comandar o gabinete de ventilação do 3º pavimento;

Estes, deverão ser instalados com sua face superior a 1,20m do piso acabado, de maneira com que os botões de comando atendam à acessibilidade.

3. CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO

Os circuitos elétricos deverão atender aos limites de percentual máximo de queda de tensão admissível bem como os critérios de capacidade de condução de corrente impostos pela NBR-5410/2004.

Os limites estabelecidos para queda de tensão referem-se à queda de tensão entre a origem de uma instalação e qualquer ponto de utilização desta, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação.

Para determinação da queda de tensão leva-se em conta os seguintes parâmetros:

- Corrente de projeto [A];
- Comprimento do circuito, do ponto de alimentação até a carga [km];
- Queda de tensão unitária do cabo a ser utilizado [V/A.km].

Para a verificação da queda de tensão máxima admissível, adotou-se o critério de acordo com a seção 6.2.7.1 item A da NBR 5410:2004:

6.2.7.1 Em qualquer ponto de utilização da instalação, a queda de tensão verificada não deve ser superior aos seguintes valores, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação:

a) 7%, calculados a partir dos terminais secundários do transformador MT/BT, no caso de transformador de propriedade da(s) unidade(s) consumidora(s).

Para a verificação da queda de tensão máxima admissível, utilizamos a base de dados dos cabos elétricos da fabricante NEXANS FICAP, modelos Afitox 450/750V e 0,6/1kV, quando aplicável.

Já para a capacidade de condução de corrente, os seguintes parâmetros foram considerados:

- Método de instalação (Tabela 33 da NBR 5410/2004);
- Temperaturas características dos condutores (Tabela 35 da NBR 5410/2004);
- Corrente do circuito elétricos [A];
- Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (Tabela 42 da NBR 5410/2004).

3.1. Queda de Tensão em Corrente Alternada

Cálculo da queda de tensão a partir de uma seção do condutor conhecida e queda de tensão percentual determinada:

$$\Delta V (\%) = (\Delta V_{pu} * L * I * 100) / V$$

Em que:

- **$\Delta V (\%)$** é a queda de tensão percentual da instalação [%];
- **ΔV_{pu}** é a queda de tensão unitária de acordo com tabela fornecida pelo fabricante do cabo [V/A.km];
- **L** é comprimento do circuito, do ponto de alimentação até a carga [km];
- **I** é a corrente a ser transportada [A];
- **V** é a tensão nominal da linha [V].

3.2. Queda de Tensão em Corrente Contínua

O cálculo da queda de tensão em corrente contínua segue a mesma equação da queda de tensão em corrente alternada, com algumas diferenças nas terminologias, sendo que:

- **ΔV (%)** é a queda de tensão percentual da instalação [%];
- **ΔV pu** é a queda de tensão unitária de acordo com tabela fornecida pelo fabricante do cabo [$\Omega.km$];
- **L** é comprimento do circuito, do ponto de alimentação até a carga [km];
- **I** é a corrente a ser transportada [A];
- **V** é a tensão nominal da linha em corrente contínua [Vcc].

3.3. Capacidade de Condução de Corrente Elétrica

Para que o cabo elétrico atenda aos critérios de condução de corrente, o valor da capacidade de condução corrigida deve ser maior ou igual à corrente do circuito elétrico em questão:

$$I_c = I * f_a$$

$$I_c \geq I_d$$

Em que:

- **I_c** é a capacidade de condução do cabo elétrico corrigida [A];
- **I** é a capacidade de condução do cabo elétrico em função de seu método de instalação [A];
- **f_a** é o fator de agrupamento;
- **I_d** é a corrente elétrica do circuito [A].

3.4. Resultados Circuitos Alimentadores de Baixa Tensão

Descrição	PONTO DE ENTREGA ATÉ QGBT	QGBT ATÉ QDC-1P	QGBT ATÉ QDC-2P	QGBT ATÉ QDC-3P	QGBT ATÉ QDC-AC-1P	QGBT ATÉ QDC-AC-2P	QGBT ATÉ QDC-AC-3P	QGBT ATÉ QDC-BOMBA	QGBT ATÉ QDC-PCI	QGBT ATÉ PF-ELEV
Corrente de projeto	400,00 A	97,28 A	86,18 A	85,92 A	75,23 A	37,07 A	48,24 A	2,46 A	24,11 A	31,50 A
Método de instalação <i>Tabela 33 - NBR 5410</i>	D	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1
Número de circuitos	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Número de circuitos carregados no mesmo conduto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Isolação do Cabo	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°	HEPR - 90°
Seção do cabo (mm ²)	#120 - 0,6/1kV	#35 - 0,6/1kV	#35 - 0,6/1kV	#35 - 0,6/1kV	#25 - 0,6/1kV	#10 - 0,6/1kV	#16 - 0,6/1kV	#4 - 0,6/1kV	#6 - 0,6/1kV	#16 - 0,6/1kV
Capacidade de condução do cabo <i>Tabela 37 - ABNT 5410</i>	240,00 A	144,00 A	144,00 A	144,00 A	117,00 A	66,00 A	88,00 A	37,00 A	48,00 A	66,00 A
Temperatura ambiente de instalação da linha	30,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C
Fator de correção de temperatura <i>Tabela 40 - ABNT 5410</i>	0,93	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Fator de agrupamento <i>Tabela 42 - ABNT 5410</i>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Capacidade de condução corrigida	446,40 A	131,04 A	131,04 A	131,04 A	106,47 A	60,06 A	80,08 A	33,67 A	43,68 A	60,06 A
Comprimento do circuito (km)	0,054 km	0,002 km	0,004 km	0,008 km	0,002 km	0,004 km	0,008 km	0,024 km	0,015 km	0,018 km
Tensão nominal da linha	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V	220 V
Queda de tensão unitária <i>Catálogo de Fabricante</i>	0,37 V/A.km	1,20 V/A.km	1,20 V/A.km	1,20 V/A.km	1,60 V/A.km	3,90 V/A.km	2,50 V/A.km	10,10 V/A.km	6,80 V/A.km	3,90 V/A.km
Queda de tensão do circuito	4,00 V	0,23 V	0,41 V	0,82 V	0,24 V	0,58 V	0,96 V	0,60 V	2,46 V	2,21 V
Queda de tensão percentual do circuito	1,82%	0,11%	0,19%	0,37%	0,11%	0,26%	0,44%	0,27%	1,12%	1,01%
Queda de tensão percentual acumulada	1,82%	1,92%	2,00%	2,19%	1,93%	2,08%	2,25%	2,09%	2,93%	2,82%

Referência de fabricante: Cabo Afumex Flex 0,6/kV Prysmian

Método de instalação conforme Tabela 28 - NBR 5410:

B1 - Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto de seção circular em espaço de construção

D - Cabos unipolares ou cabo multipolar diretamente enterrado(s), com proteção mecânica adicional

3.5. Resultados circuitos de Iluminação de Emergência

Descrição	CIRCUITO 01	CIRCUITO 02	CIRCUITO 03	CIRCUITO 04	CIRCUITO 05	CIRCUITO 06
Corrente de projeto	5,00 A	2,50 A	2,92 A	4,17 A	3,33 A	4,17 A
Método de instalação <i>Tabela 33 - NBR 5410</i>	B1	B1	B1	B1	B1	B1
Número de circuitos	1	1	1	1	1	1
Número de circuitos carregados no mesmo conduto	1	1	1	1	1	1
Isolação do Cabo	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Seção do cabo (mm²)	#2,5 - 750V	#2,5 - 750V	#2,5 - 750V	#2,5 - 750V	#2,5 - 750V	#2,5 - 750V
Capacidade de condução do cabo <i>Tabela 37 - ABNT 5410</i>	24,00 A	24,00 A	24,00 A	24,00 A	24,00 A	24,00 A
Temperatura ambiente de instalação da linha	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C	40,00 °C
Fator de correção de temperatura <i>Tabela 40 - ABNT 5410</i>	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Fator de agrupamento <i>Tabela 42 - ABNT 5410</i>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Capacidade de condução corrigida	22,56 A	22,56 A	22,56 A	22,56 A	22,56 A	22,56 A
Comprimento do circuito (km)	0,021 km	0,023 km	0,017 km	0,024 km	0,026 km	0,028 km
Tensão nominal da linha	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V	24 V
Queda de tensão unitária <i>Catálogo de Fabricante</i>	7,41 V/A.km	7,41 V/A.km	7,41 V/A.km	7,41 V/A.km	7,41 V/A.km	7,41 V/A.km
Queda de tensão do circuito	0,78 V	0,43 V	0,37 V	0,74 V	0,64 V	0,87 V
Queda de tensão percentual do circuito	3,24%	1,78%	1,53%	3,09%	2,67%	3,60%
Queda de tensão percentual acumulada	3,24%	1,78%	1,53%	3,09%	2,67%	3,60%

Referência de fabricante: Cabo Afumex 750V Prysmian

Método de instalação conforme Tabela 28 - NBR 5410:

B1 - Cabos unipolares ou cabo multipolar em eletroduto de seção circular em espaço de construção

Belo Horizonte, 04 de setembro de 2019.

Eng. Fabrício Silva Lima
CREA-MG 80.082/D
Eficácia Projetos e Consultoria