INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus Parecis

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO BÁSICO DE COBERTURA METÁLICA EM CALÇAMENTO, PASSARELA E ÁREA DE VIVÊNCIA

Sumário

1 INTRODUÇÃO 4
1.1 INTRODUÇÃO 4
1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO 4
2 ARQUITETURA 5
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 5
2.2 PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO 5
2.3 PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS 5
3 SISTEMA CONSTRUTIVO 6
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO 6
3.2 VIDA UTIL DO PROJETO 6
3.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS 6
4 ELEMENTOS CONSTRUTIVO 7
4.1 SISTEMA ESTRUTURAL 7
4.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 7
4.1.2 CARACTERIZAÇÃO E DIMENSÃO DOS COMPONENTES 7
4.1.3 NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS 8
4.2 ESTRUTURA DE COBERTURAS 8
4.2.1 ESTRUTURA METÁLICA 8
4.3 COBERTURAS 10
4.3.1 TELHAS METÁLICAS - ONDULADAS E PLANAS - AÇO PRÉ-PINTADO BRANCO 10
4.4 IMPERMEABILIZAÇÕES 11
4.4.1 TINTA BETUMINOSA 11
4.5 ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS 12
4.5.1 PINTURA DE SUPERFÍCIES METÁLICAS 12
5 ELÉTRICA 13
5.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO 13
5.1.1 ALIMENTADOR – ENTRADA DE ENERGIA 13
5.1.2 LUMINÁRIAS 13
5.1.3 CAIXAS DE PASSAGEM 13
5.1.4 CONDUTOS (ELETRODUTOS) 13
5.1.5 INTERRUPTORES E SENSORES DE PRESENÇA 13
5.1.6 CONDUTORES 14
5.1.7 QUADROS 15
5.1.8 DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO 16
5.1.9 ATERRAMENTO 16

5.1.10 PARÂMETROS DE PROJETO 17
5.1.11 COORDENAÇÃO DAS PROTEÇÕES 17
5.1.12 DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS 17
5.1.13 CONSIDERAÇÕES FINAIS 24
5.1.14 NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS 24
6 ANEXOS 25
6.1 TABELA DE DIMENSÕES E ÁREAS 25
6.2 TABELA DE REFERENCIA DE CORES E ACABAMENTOS 26
6.3 LISTAGEM DE DOCUMENTOS 26

1 Introdução

1.1 INTRODUÇÃO

O presente projeto/memorial destina-se à orientação para a construção de calçadas de passeio, passarelas e áreas de vivência composta de piso de concreto rústico e cobertura de estrutura metálica engastada em fundações de concreto armado do tipo sapatas e/ou brocas. Compreende a uma área construída de 1.836,99 m² e 2.242,67 m² de área de cobertura.

1.2 OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto (pré-executivo), tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto e suas particularidades.

Constam no presente memorial as descrições dos elementos constituintes do **projeto arquitetônico**, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Constam também do Memorial a citação de leis, Normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

2 Arquitetura

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto Passarelas Cobertas visa atender a demanda transitória da população estudantes e também aos envolventes no processo de ensino, prevendo conforto, segurança e proteção aos dias excessivamente quentes e chuvosos. O referido projeto apresentam também oito unidades de coberturas denominadas de área de vivência, onde são pontos de ligação das passarelas.
A técnica construtiva adotada é convencional, possibilitando a construção de ampliação e readequação ao que for futuramente necessário, adotando materiais facilmente encontrados no mercado/comércio e não necessitando de mão-de-obra especializada. A estrutura de fundações será em concreto armado e pilar metálico treliçado, a cobertura será em telha metálica ondulada.

2.2 PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO

Para definir a implantação do projeto no terreno a que se destina, devem ser considerados alguns parâmetros indispensáveis ao adequado posicionamento que irá privilegiar a edificação das melhores condições:

- **Características do solo:** conhecer o tipo de solo presente no terreno possibilitando redimensionar corretamente as fundações para garantir segurança e economia na construção das coberturas. Para a escolha correta do tipo de fundação, é necessário conhecer as características mecânicas e de composição do solo, mediante ensaios de pesquisas e sondagem de solo;
- **Topografia:** Fazer o levantamento topográfico do terreno observando atentamente suas características procurando identificar as prováveis influências do relevo sobre a edificação, sobre aspectos de fundações e de escoamento das águas superficiais;
- **Localização da Infraestrutura:** Avaliar se a necessidade de alterar alguma geometria plana arquitetônica em função de algum possível obstáculo, como rede elétrica, rede pluvial ou outro.

2.3 PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

Para a elaboração do projeto e definição do partido arquitetônico foram condicionantes alguns parâmetros, a seguir relacionados:

- **Volumetria das áreas de vivência** – Derivada do dimensionamento dos ambientes e da tipologia de coberturas adotada, a volumetria é elemento de identidade visual do projeto;
- **Tipologia das coberturas** – foi adotada solução de cobertura de tesoura treliçada em sistema metálico, aço em chapa dobrada.
- **Elementos arquitetônicos de identidade visual** – elementos marcantes do partido arquitetônico, como passarela com cobertura integralmente engastada às paredes. Permitem na interação da cobertura global do projeto, fazendo assim que todos os blocos possuam acesso coberto;
- **Especificações das cores de acabamentos** – as cores ficarão a disposição da administração interna do instituto, pois ja existe várias edificações no local qual comprometem uma prévia determinação das cores.

3 Sistema Construtivo

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Para obter praticidade e melhor resultado entre custo e benefício, algumas das premissas deste projeto têm aplicação direta no sistema construtivo adotado:

- Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;
- Obediência à legislação pertinente e normas técnicas vigentes no que tange à construção, saúde e padrões educacionais estabelecidos pelo FNDE/MEC. Levando-se em conta esses fatores e como forma de simplificar a execução da, o sistema construtivo adotado foi o convencional, a saber; estrutura de concreto armado e estrutura metálica em tesouras treliçadas para cobertura com telha metálica.

3.2 VIDA UTIL DO PROJETO

Sistema	Vida Útil mínima (anos)
Estrutura	≥ 50
Cobertura	≥ 20

3.3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Práticas de Projeto, *Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais*, SEAP - Secretaria de Estado de Administração e do Patrimônio;

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

ABNT NBR 5674, *Manutenção de edificações – Procedimento*.

4 Elementos Construtivo

4.1 SISTEMA ESTRUTURAL

4.1.1 Considerações Gerais

Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, composto de elementos estruturais em concreto armado. Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações deverão ser consultados o projeto executivo de estruturas.
Quanto à resistência do concreto adotada:

Estrutura	FCK (MPa)
Brocas	25 MPa
Sapatas	25 MPa

4.1.2 Caracterização e Dimensão dos Componentes

4.1.2.1 Fundações

A escolha do tipo da fundação foi o mais adequado para a edificação em função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo. A classe do concreto adotada foi Fck de C-25 Mpa e a classe do aço usado para confeccionar a armadura é de CA-50 e CA-60. Foi adotada fundação leve sem ancoragem devido às coberturas não terem fechamentos laterais, assim o vento não prevalecerá com força de tombamento/momento direto sobre os pilares.

4.1.2.2 Fundações típicas das Sapatas e Brocas

As fundações do projeto foram dimensionadas através do cálculo de sapata, a taxa de resistência do solo utilizada no cálculo é de 3 kg/cm², considerando o solo homogêneo. Caso a taxa de resistência do solo do terreno onde será executada a obra seja inferior a esta, as fundações deverão ser recalculadas pelo proponente e a respectiva ART deverá ser emitida. Para o recalculo das fundações. Recomendamos que seja realizada a sondagem do terreno pelo método SPT para determinação da resistência do solo e análise do perfil geotécnico.

4.1.3 Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 5738, Concreto - procedimento para moldagem e cura de corpos-de- prova;
ABNT NBR 5739, Concreto - Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
ABNT NBR 6118, Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos;
ABNT NBR 7212, Execução de concreto dosado em central;
ABNT NBR 8522, Concreto - determinação do módulo estático de elasticidade à compressão;
ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas - procedimento;
ABNT NBR 14931, Execução de estruturas de concreto - procedimento;

4.2 ESTRUTURA DE COBERTURAS

4.2.1 Estrutura Metálica

4.2.1.1 Características e Dimensões do Material

São utilizadas estruturas metálicas compostas por treliças, terças metálicas e posteriormente das telhas metálicas leves. O tipo de aço a ser adotado nos projetos de estruturas metálicas deverá ser tipo ASTM A-36 e A-572, parafusos para ligações principais – ASTM A325 – galvanizados a fogo, eletrodos para solda elétrica – AWS-E70XX, barras redondas para correntes – ASTM A36, chumbadores para fixação das chapas de base – ASTM A36, perfis de chapas dobradas – ASTM A36.

Condições Gerais referência para a execução:

O fabricante da estrutura metálica poderá substituir os perfis que indicados nos Documentos de PROJETO de fato estejam em falta na praça. Sempre que ocorrer tal necessidade, os perfis deverão ser substituídos por outros, constituídos do mesmo material, e com estabilidade e resistência equivalentes às dos perfis iniciais.

Em qualquer caso, a substituição de perfis deverá ser previamente submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, principalmente quando houver alteração no desenvolvimento dos perfis de chapa dobrados. Caberá ao fabricante da estrutura metálica a verificação da suficiência da secção útil de peças tracionadas ou fletidas.

As soldas deverão ser de penetração total, todas as soldas de importância deverão ser feitas na oficina, não sendo admitida solda no campo, salvo quando se tratar da montagem. As superfícies das peças a serem soldadas deverão se apresentar limpas isenta de óleo, graxa, rebarbas, escamas de laminação e ferrugem imediatamente antes da execução das soldas.

Garantia:
O FABRICANTE deverá fornecer "Certificado de Garantia" cobrindo os elementos fornecidos quanto a defeitos de fabricação e montagem pelo período de 5 (cinco) anos, contados a partir da data de entrega definitiva dos SERVIÇOS.

Pintura:
Toda a superfície a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc...

A preparação da superfície constará basicamente de lixamento abrasivo, de acordo com as melhores Normas Técnicas e obedecendo as seguintes Notas Gerais:

A superfície deverá ser aplicado 2 demãos de fundo preparador do tipo Zarcão anticorrosivo, cada demão e posteriormente 2 demãos de esmalte brilhante alquímicos com 30 micras de espessura em cada demão.

Deverão ser respeitados os intervalos entre as demãos conforme a especificação dos fabricantes.
Para a cor do esmalte brilhante alquímico é indicado o amarelo ouro.

Inspeção e testes:
Todos os serviços executados estão sujeitos à inspeção e aceitação por parte da FISCALIZAÇÃO.

4.2.1.1.1 Normas Técnicas Relacionadas:

ABNT NBR 6120– Cargas para cálculo de estruturas de edificações;

ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de perfis formados a frio;

ABNT NBR-8800 – Detalhamento para Execução e montagem de estruturas metálicas;

4.3 COBERTURAS

4.3.1 Telhas Metálicas - onduladas e planas - aço pré-pintado branco

4.3.1.1 Caracterização e Dimensões do Material

Telha ondulada plana de aço pré-pintado - cor branca.
995 mm (cobertura útil) x 50 mm (espessura) x conforme projeto (comprimento)

Modelo de Referencia:
Isoeste – Telha Standard Ondulada e reta/plana – OND 17 ou Super Telhas ST 17/980.

Sequência de execução:
A colocação deve ser feita por fiadas, iniciando-se pelo beiral até a cumeeira, e simultaneamente em águas opostas. Obedecer à inclinação do projeto e a inclinação mínima determinada para cada cobertura.

4.3.1.2 Normas Técnicas relacionadas:

ABNT NBR 14514:2008, Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos.

4.4 IMPERMEABILIZAÇÕES

4.4.1 Tinta Betuminosa

4.4.1.1 Caracterização e Dimensões do Material:

Tinta asfáltica para concreto, alvenarias, ou composição básica de asfalto a base de solvente. Anticorrosiva e impermeabilizante.

4.4.1.2 Sequência de execução:

A superfície devera estar limpa, retirada toda a sujeira e empecilhos que comprometam a eficiência do produto. A forma correta e a aplicação com duas demãos, sendo cada uma em sentidos diferentes, necessitando um tempo de 12 horas em a 1a e a 2a demão. A pintura impermeabilizante deve cobrir toda a superfície da fundação, conexões e interfaces com os demais elementos construtivos.

4.4.1.3 Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 9575 - Impermeabilização - Seleção e projeto;

ABNT NBR 9574 - Execução de impermeabilização – Procedimento;

ABNT NBR 9685 - Emulsão asfáltica para impermeabilização

4.5 ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS

Foram definidos para acabamento materiais, resistentes e de fácil aplicação.

4.5.1 Pintura de Superfícies Metálicas

4.5.1.1 Características e Dimensões do Material

As superfícies metálicas receberão pintura a base de esmalte sintético conforme especificado em projeto e quadro abaixo.

Material: Tinta esmalte sintético CORALIT, ou similar.
Qualidade: de primeira linha
Cor: amarelo ouro (estrutura de cobertura).
Acabamento: acetinado
Fabricante: Coral ou equivalência.

Figura 1: cor amarela para pintura sobre estrutura de aço.

4.5.1.2 Normas Técnicas relacionadas:

ABNT NBR 11702: Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;

ABNT NBR 13245: Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.

5 Elétrica

5.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

5.1.1 Alimentador – Entrada de Energia

O alimentador de energia elétrica será proveniente do QDG localizado no bloco de salas de aula, já existente no Campus. Bitola e comprimento do circuito estão indicados no projeto.

5.1.2 Luminárias

As luminárias deverão ser do tipo de sobrepor, a sustentação mecânica destas luminárias deverá ser feita por tirantes apropriados (tirantes de aço ou metálicas, fitas) fixados na estrutura metálica. Toda suspensão deverá apresentar boa aparência e rigidez mecânica.
As luminárias deverão ser do tipo Luminária Plafon PVC com 01 Lâmpada LED Bulbo 11W Bivolt e bocal E27.

5.1.3 Caixas de Passagem

As caixas de passagem deverão ser de sobrepor, para interruptores, luminárias e passagem, poderão ser de PVC ou metálicas, sendo retangulares, octavadas e/ou sextavadas. A fixação dos eletrodutos as caixas de passagem devem ser feita por meio de buchas e arruelas (contra-buchas ou porcas), apertando-as firmemente.
Só serão abertos os olhais das caixas onde forem introduzidos eletrodutos. As caixas deverão estar alinhadas e aprumadas. Após sua instalação, durante o andamento da obra, proteger contra a entrada de cimento, massa, poeira, etc. Executar as furações das caixas, para fixação de eletroduto, com ferramentas apropriadas (serra-copo), não sendo permitidos rasgos na caixa em nenhuma hipótese.

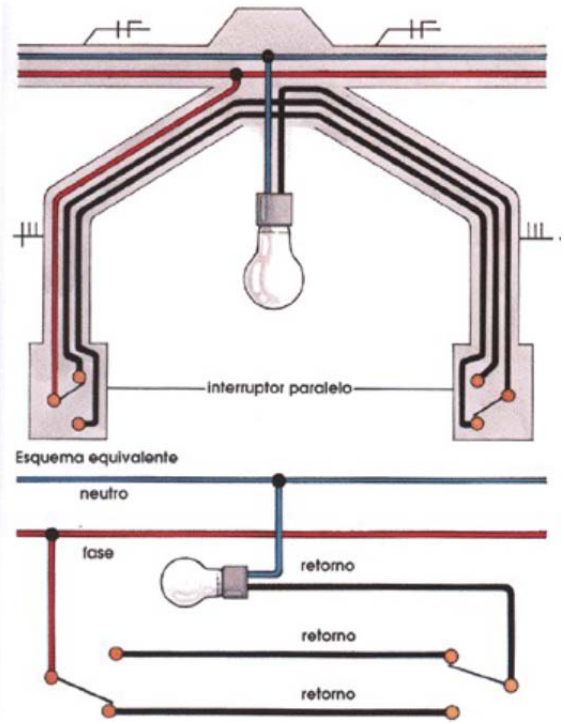
5.1.4 Condutos (Eletrodutos)

Os circuitos sairão dos QD´s através de eletrodutos de PVC rígido, com anti propagação de chamas e vapores tóxicos, extenos na estrutura metálica.
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 ou 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. Os eletrodutos deverão ser obstruídos com tampão, logo após a instalação para evitar a entrada de corpos estranhos.

5.1.5 Interruptores e Sensores de Presença

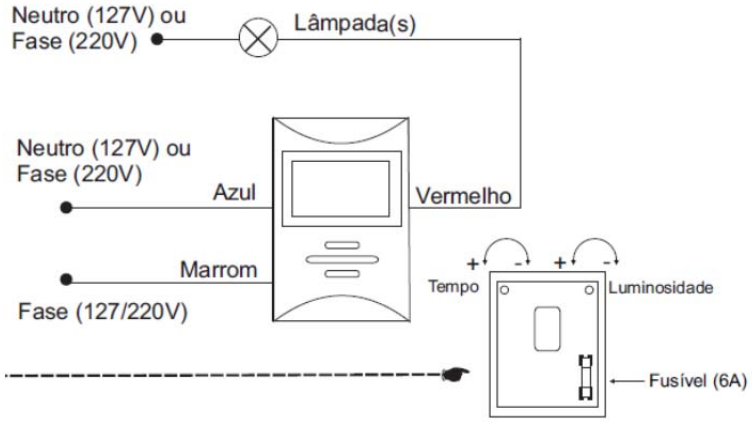
Todos os interruptores, a sua base deverá ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical.
Todos os interruptores que comandam os pontos de luz, monopolares, serão de 10A/250V,

especificadas no projeto. As instalações com interruptor paralelo são instaladas de acordo com o diagrama de montagem abaixo (desconsiderar a lâmpada da figura e considerar apenas as ligações).



Esquema de ligação interruptor paralelo

O interruptor automático deverá possui sensor de presença que detecta movimento de pessoas e acende as lâmpadas ligadas a ele e possuir fotocélula, com ajuste para que o interruptor funcione apenas à noite ou durante todo o tempo, garantindo assim a economicidade as instalações elétricas.



Esquema de ligação interruptor automático por presença com fotocélula

5.1.6 Condutores

Todos os condutores serão cabos isolados devendo ter características especiais quanto à propagação e auto extinção do fogo.
Os condutores para alimentação da iluminação externa as deverão ser do tipo cabo e ter

isolamento para 450/750 V, isolamento simples, bitolas indicadas em planta.
Todas as caixas de passagem têm como objetivo facilitar a enfiação dos cabos, deste modo não poderá haver emendas nos cabos.
Os condutores de alimentação de quadros de distribuição, serão de cabo de Cobre unipolar, 0,6/1kV, EPR/XLPE 90º C. As seções de condutores estão indicadas nos Quadros de Carga e Diagramas.
Só serão permitidas emendas dentro de caixas de passagem, devendo ser bem soldadas e isoladas com fita isolante antichama. Não serão admitidas, em nenhuma hipótese, emendas dentro de eletrodutos.
Os cabos deverão ser ligados aos barramentos ou bornes das chaves e disjuntores, através de conectores terminais de pressão, para qualquer seção de cabo. O condutor neutro utilizado é na cor azul clara, o terra na cor verde, e fases nas cores, vermelho, preto e branco e retorno nas cores cinza, ou amarelo.
Os cabos devem ser identificados em ambos os externos de forma provisória até sua locação, arrumação e amarração definitiva, quando devem ser identificados com elementos apropriados. Deve ser deixada uma folga no comprimento dos cabos que permita acomodação dos mesmos nas caixas de passagem e corte de suas extremidades para confecção de emendas e terminações.
Durante a passagem, o cabo deve ser inspecionado a fim de se detectar qualquer falha na proteção mecânica. Deve-se verificar parafusos nos suportes e emendas das bandejas e que os mesmos estejam devidamente apertados.
Serão utilizados até 3 (três) ou 4 (quatro) circuitos dentro de cada eletroduto formados por, no máximo, 3 (três) cabos, quando monofásicos + terra ou bifásicos + terra, e 5 cabos quando trifásicos a 4 fios + terra.
Os circuitos alimentadores dos quadros de distribuição serão identificados com anilhas em seus extremos com as letras "A", "B", "C", uma para cada fase, "N" para o neutro e "T" para o terra. Os circuitos das cargas também serão identificados com anilhas, com o número respectivo do circuito.

5.1.7 Quadros

Para conter os diversos equipamentos de proteção e comando de toda a instalação, deverá ser instalado quadro de distribuição em chapa metálica, autoportante, com livre acesso e espelho interno para proteção das partes vivas.
O quadro também deverá conter porta com trinco, que mantém os equipamentos e seus acionamentos embutidos, barramento de terra e neutro separados. Em todos os Quadros deverão ser afixados adesivos, conforme imagem abaixo:

ADVERTÊNCIA

1. Quando um disjuntor ou fusível atua, desligando algum circuito ou a instalação inteira, a causa pode ser uma sobrecarga ou um curto-circuito. Desligamentos freqüentes são sinal de sobrecarga. Por isso, NUNCA troque seus disjuntores ou fusíveis por outros de maior corrente (maior amperagem) simplesmente. Como regra, a troca de um disjuntor 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 caso de desligamentos sem causa aparente. Se os desligamentos forem freqüentes 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.

Adesivo para ser fixado no Quadro de Distribuição

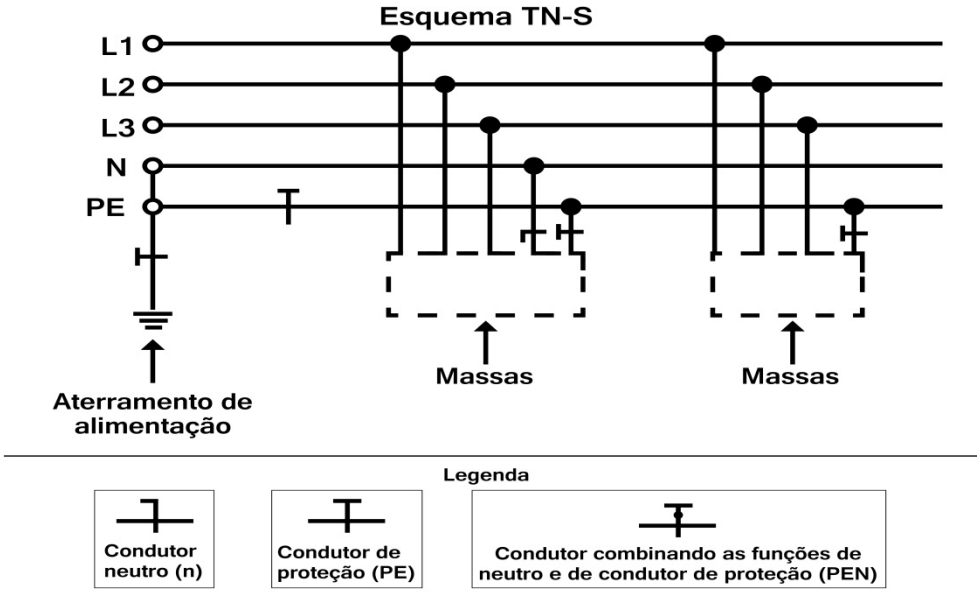
Também deverá ser instalado, conforme o projeto, o Quadro de Proteção Contra Surtos (QPS), centelhador com barramentos e dispositivos DPS, varistores de óxido de zinco, limitadores de sobre-correntes e sinalização de interrupção de fase individual para evitar qualquer tipo de dano, descarregando para a terra os pulsos de alta-tensão causados pelos raios.

5.1.8 Disjuntores de Baixa Tensão

Deverão ser utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos. Todos os disjuntores serão do padrão IEC, do tipo DIN.
Devem possuir número de pólos e capacidade de corrente indicados, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos, em caixa moldada.

5.1.9 Aterramento

O aterramento da edificação será único, sendo que todas as ligações dos condutores de terra serão interligadas a malha de terra. Deve-se garantir a correta ligação das carcaças dos equipamentos e equipotencialidade das instalações.
A malha de aterramento será composta por hastes de aterramento tipo “copperweld” aço-cobre de 5/8” x 2,4 m, interligadas através de cabo de cobre Nú de 50 mm² e solda exotérmica. O esquema de aterramento adotado deverá ser o TN-S.



Esquema de ligação aterramento

O aterramento do Q.D.G. virá da malha de aterramento com cabo #50mm², pelo piso, através de eletroduto de PVC flexível e subirá até o mesmo através de eletroduto rígido e entrará pela parte inferior do mesmo.
Para comprovação que as haste foram cravadas nos locais indicados no projeto, evitando escavação do solo para comprovar a sua instalação, deverá ser tirado fotografias de cada haste de aterramento identificando-as que as mesmas foram instaladas nos locais especificados.
Dentro de cada caixa de inspeção de aterramento deverá ser cravada uma haste de aterramento, conforme projeto.
As caixas de inspeção de aterramento deverão ter dimensões internas mínimas de 50 cm de profundidade e diâmetro de 30 cm. No fundo da caixa de inspeção deverá ser colocada uma camada de brita N° 2 de 10 cm. As caixas devem integras, firmes a solo garantindo a durabilidade da mesma. As tampas das caixas de inspeção de aterramento devem ser Tampas

Reforçadas de Aço Fundido com Escotilha com diâmetro de 30 cm. A caixa de inspeção de aterramento deve permanecer sempre visível e não podem ser coberta por qualquer tipo de material (terra, brita) e etc.
Dentro das caixas de inspeção de aterramento deverão existir um Conector de Medição de liga de Bronze de alta resistência mecânica com 4 parafusos de aperto, para cabos de cobre nu de seção # 50 mm².
Após a completa instalação da malha de aterramento, deverá ser verificada se a resistência de aterramento está de acordo com a NBR-5419/2015, sendo que a resistência de aterramento medida em um dia de tempo seco, deverá ter valor igual ou inferior a 10,00 Ω.
Todos os testes deverão ser registrados por escrito e seus resultados arquivados em duas vias. Todos os conectores deverão ser reapertados.

5.1.10 Parâmetros de Projeto

Tensão Nominal - 220V/127 V (entre fases e entre fase e neutro);
Frequência Nominal - 60 Hz;
A instalação atendida por ramal de baixa tensão (< 1 kV) terá queda de tensão máxima de 4 % desde o ponto de entrega até o circuito terminal.
A temperatura média considerada foi de 30ºC, obtida através do site do INMET, para a região baseada nos últimos doze meses.
Este fator foi considerado como índice para cálculos de correção de agrupamento de condutores e de ajuste dos dispositivos de proteção.

5.1.11 Coordenação das Proteções

As características dos dispositivos de proteção foram escolhidas de modo a assegurar a operação seletiva do sistema em qualquer condição de sobrecarga ou curto circuito.
Serão utilizados na edificação dispositivos DPS Classe II: DPS destinado à proteção contra sobretensões de origem atmosféricas transmitidas pela linha externa de alimentação, ou seja descargas indiretas, assim também contra sobretensões de manobra, com capacidade mínima de exposição aos surtos, de 5 kA de corrente nominal (In) conforme a Norma ABNT 5410.
Para uma proteção melhor dos circuitos elétricos, os Disjuntores e DPS a serem utilizados deverão se de 10 kA.

5.1.12 Dimensionamento dos Circuitos

Circuito 1 - ILUM. 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Pavimento)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.50	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 264.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.08	Corrente de projeto (In) 0.69	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.39			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	12
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A		dV% parcial dV% total	4mm² 0.74 0.83	

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (4mm²) 2.08 < 10.00 < 16.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 4 mm²	Neutro 4 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 32.00 A		

Circuito 1 - ILUM. 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD2 (Pavimento)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 264.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.08	Corrente de projeto (In) 1.73	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.17			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	12
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.31 0.65		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.08 < 10.00 < 19.20	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 1 - ILUM. 01 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD3 (Pavimento)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 176.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 1.39	Corrente de projeto (In) 1.39	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.13			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	8
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.91 1.91		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 1.39 < 10.00 < 15.60	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 2 - ILUM 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Pavimento)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.50	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 396.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 3.12	Corrente de projeto (In) 2.43	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.85			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	PAR 30 (FLC)			22.00	18
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 2.94 3.03		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 3.12 < 10.00 < 12.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 2 - ILUM. 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD2 (Pavimento)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.80	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 352.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.77	Corrente de projeto (In) 2.77	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.46			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	PAR 30 (FLC)			22.00	16
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.37 1.71		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.77 < 10.00 < 19.20	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 2 - ILUM. 02 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD3 (Pavimento)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 264.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.08	Corrente de projeto (In) 1.04	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.60			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	12
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.37 1.37		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.08 < 10.00 < 15.60	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 3 - ILUM 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Pavimento)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.52	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.50	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 345.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.72	Corrente de projeto (In) 2.02	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.05			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpada fluorescente	Compacta reator integrado - sobrepor (Taschibra)			15.00	1
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	15
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	2.5mm² 0.98		

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	1.06

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.72 < 10.00 < 12.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 3 - ILUM. 03 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD3 (Pavimento)	
Alimentação F+N (R)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 352.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.77	Corrente de projeto (In) 2.77	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 4.26			

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W	22.00	16

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.00 1.00

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 2.77 < 10.00 < 15.60	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 4 - ILUM. 04 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Pavimento)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.50	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 242.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 1.91	Corrente de projeto (In) 1.91	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 3.81			

Pontos inseridos			
Classe	Grupo	Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W	22.00	11

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.64 0.73

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 1.91 < 10.00 < 12.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 4 - ILUM. 04 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD3 (Pavimento)	
Alimentação F+N (T)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.65	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 198.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 1.56	Corrente de projeto (In) 1.56	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.40			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	9
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	2.5mm² 0.77 1.78		

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 1.56 < 10.00 < 15.60	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 5 - ILUM. 05 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Pavimento)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.50	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 424.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 3.34	Corrente de projeto (In) 0.57	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 1.13			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	GU 10 (Taschibra) BULBO 11 W			2.00 22.00	1 19
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00			
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm²	dV% parcial	2.5mm² 0.46		

	Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% total	0.55

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 3.34 < 10.00 < 12.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 6 - ILUM. 06 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Pavimento)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.50	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 176.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 1.39	Corrente de projeto (In) 1.39	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.77			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	8
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Iluminação Seção: 2.5 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A		dV% parcial dV% total	2.5mm² 1.71 1.80	

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (2.5mm²) 1.39 < 10.00 < 12.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 2.5 mm²	Neutro 2.5 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 24.00 A		

Circuito 7 - ILUM. 07 Utilização: Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)				Quadro QD1 (Pavimento)	
Alimentação F+N (S)	Tensão F-N: 127 V / F-F: 220 V	FP 0.50	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.50	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00	Potência 352.00 VA
Corrente de projeto (Ip) 2.77	Corrente de projeto (In) 1.39	Corrente corrigida (In') (In' = In / (FCA*FCT)) 2.77			
Pontos inseridos					
Classe	Grupo			Potência (VA)	Quantidade
Lâmpadas Led	BULBO 11 W			22.00	16
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)		Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00		
Utilização: Iluminação	Método de instalação: B1			4mm²	

Seção: 2.5 mm²	Seção: 0.5 mm² Cap. Condução (Iz): 9.00 A	dV% parcial dV% total	1.06 1.15

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**		
Ip < In < Iz (4mm²) 2.77 < 10.00 < 16.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirelli Pirastic Ecoplus BWF Flexível)		
Dispositivo de proteção	Seção		
Disjuntor unipolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 10 A - 10 kA - C	Fase 4 mm²	Neutro 4 mm²	Terra -
	Capacidade de condução (Fase): 32.00 A		

5.1.13 Considerações Finais

Após a conclusão das instalações, todos os quadros, cabos e equipamentos deverão ser testados quanto a tensão e continuidade do circuito. Todos os resultados deverão estar de acordo com os preceitos de norma NBR 5410.

A empresa executora do Projeto Deverá apresentar o Projeto Elétrico "As Built", bem como entregar ao contratante o Manual do usuário, de acordo com as especificações da NBR 5410.

Todos os serviços deverão ser executados com esmero e capricho, a fim de manter um bom nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações elétricas.

5.1.14 Normas Técnicas Relacionadas

- NR 10 – *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;*
- ABNT NBR 5382, *Verificação de iluminância de interiores*;
- ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*;
- ABNT NBR 5413, *Iluminância de interiores*;
- ABNT NBR 5444, *Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais*;
- ABNT NBR 5461, *Iluminação*;
- ABNT NBR 5471, *Condutores elétricos*;
- ABNT NBR 6689, *Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais*;
- ABNT NBR IEC 60669-2-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas*

6 Anexos

6.1 TABELA DE DIMENSÕES E ÁREAS

Projeto de Calçada, Passarela e Área de vivência com coberturas			
Quantidade	**Ambientes**	**Dimensões Internas (CxL)**	**Áreas Uteis (m²)**
01	Área de vivência 01	12,55 x 8,40	105,42
01	Área de vivência 02	9,80 x 5,00	49,00
01	Área de vivência 03	16,00 x 9,30	148,80
01	Área de vivência 04	11,40 x 8,95	101,13
01	Área de vivência 05	11,40 x 8,95	101,13
01	Área de vivência 06	11,40 x 8,15	92,091
01	Área de vivência 07	14,40 x 8,70	125,28
01	Área de vivência 08	22,60 x 16,35	369,51
01	Passarela 01	29,71 x 3,00	89,23
01	Passarela 02	32,42 x 2,00	64,84
01	Passarela 03	29,48 x 2,00	60,86
01	Passarela 04	9,15 x 3,00	27,45
01	Passarela 05	14,30 x 3,00	42,90
01	Passarela 06	22,42 x 2,00	44,84
01	Passarela 07	6,67 x 2,00	13,34
01	Passarela 08	7,28 x 2,00	14,56
10	Calçadas de 01 à 10	257,19 x 1,50	385,79
Área Útil Total			**1.836,99m²**

6.2 TABELA DE REFERENCIA DE CORES E ACABAMENTOS

Elementos	Ambientes	Especificações	Cores
Pilar Metálico; Estrutura Metálica;	Passarelas; Calçadas; Área de vivência;	Pintura esmalte brilhante (2 demãos); Proteção com zarcão (1 demão); Fundo preparador primer a base de epóxi;	Amarelo
Cobertura	Passarelas; Calçadas; Área de vivência;	Estrutura metálica	Amarelo
		Telhas metálicas	Branco

6.3 LISTAGEM DE DOCUMENTOS

Nome dos Projetos	Tipos/Plantas/Detalhes	Escala
Projeto Arquitetônico	Planta baixa, cobertura, localização, situação e cortes.	Várias
Projeto Estrutural de concreto Armado	Planta locação de sapatas, detalhe das sapatas, Detalhe dos chumbadores, detalhes pilares.	Várias
Projeto de Estrutura Metálica	Planta de cobertura, detalhamento das estruturas: Detalhe das tesoura, detalhe dos pilares.	Várias
Projeto Elétrico	Instalações elétricas de baixa tensão, quadro de cargas e diagrama unifilar	Várias
Projeto de Aterramento	Localização da malha de aterramento e detalhes construtivos	Várias

Eslaine Hurtado Neves
Engenheira Civil e Tecnóloga em Controle de Obras
CREA MT018727