

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024



MI-PROJ-01 Manual de Instruções de Projetos

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Elaborado/Revisado por: Carolina Batista, Carolina Miranda, Elaine Queiroz, Farlon Melo, Marcelo Souza, Patrícia Pinheiro e Renato Alves.

Análise e Aprovação: Marcelo Menegatto e Pedro Silva

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Índice

1	Propósito.....	7
2	Abrangência	7
3	Referências	7
4	Termos e Definições	9
5	Referência de Fornecedor	10
6	Etapas de Incorporação do Projeto	11
7	Sistema Central de Serviços.....	11
8	Projetos de Iluminação Pública.....	11
8.1	Documentação necessária para apresentação dos projetos à BHIP para análise	12
8.2	Premissas para elaboração do Projeto Elétrico	13
8.3	Premissas para posicionamento Poste Exclusivo de IP	16
8.3.1	Instalação de Postes em Curvas.....	19
8.3.2	Instalação de Poste em Aclives e Declives.....	20
8.3.3	Quadras Esportivas	21
8.3.4	Circuito elétrico para atendimento a Área Esportiva	22
8.4	Projeto Luminotécnico.....	23
8.4.1	Avaliação do Projeto Luminotécnico por Trecho Típico em Via Pública	24
8.4.2	Avaliação do Projeto Luminotécnico Praça/Parque ou Área Externa:	25
8.4.3	Forma de Apresentação Estudo Luminotécnico	27
8.4.4	Vão Médio Entre Postes	28
9	Classificação das Vias.....	28
10	Equipamentos e Materiais.....	28
10.1	Braços de Fixação e Suportes	29
10.2	Ajuste de Ângulo.....	30
10.3	Suporte 2° Nível – Aplicação em Becos, Vielas, Comunidades.....	30
10.4	Suporte 2° Nível – Aplicação em Vias Públicas em postes Existentes e/ou novos.....	33
10.5	Caixa de Medição.....	34
10.6	Caixa de Passagem.....	35
11	Identificação da Tampa da Caixa de Passagem	36
11.1	Eletrodutos	37

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

11.2 Comando.....	37
11.2.1 Comando em Grupo	37
11.2.2 Comando Individual - Telegestão	38
11.2.3 Relé Fotoelétrico.....	38
11.3 Condutores	40
11.3.1 Cálculo de Queda de Tensão	40
11.4 Conectores.....	40
11.5 Luminárias LED.....	41
11.5.1 Especificações técnicas	41
11.5.1.1 Características Gerais	42
11.5.1.2 Posição das Etiquetas	43
11.5.1.3 Classificação das Etiquetas de Óptica.....	44
11.5.2 Garantia das Luminárias	46
11.5.3 Apresentação de Nota Fiscal para todos os materiais aplicados nas obras a serem entregues a BHIP/PBH	46
11.5.4 Plaqueta BHIP – Acréscimo Para Solicitação De Vistoria De Obra	47
11.5.5 Postes Exclusivos de Iluminação Pública	49
11.5.6 Restrições à Utilização dos Postes e Braços de IP	52
11.6 Identificação dos Postes e Braços.....	54
11.7 Quadro de Comando.....	56
11.8 Uso de Equipamentos e Materiais Fora do Padrão	56
12 Aterramento	57
12.1 Aterramento Em Pontos de Iluminação Pública em RDA da EMPRESA DISTRIBUIDORA .	57
13 Realocação de Ativos de Iluminação Pública Existentes	60
14 Instalação de Medidor	61
15 Drenagem Caixa de Passagem para RDS	63
16 Concretagem/soldagem da tampa da Caixa de Passagem – Locais de Alto Índice de Vandalismo	64
17 Vistoria para Entrega da Obra	65
18 Contato BHIP.....	68
19 Histórico das Revisões	68

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Lista de Figuras

FIGURA 1 - FLUXO DE INCORPORAÇÃO DE PROJETO	11
FIGURA 2 - CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE ALTURA DE MONTAGEM E ESPAÇAMENTO ENTRE LUMINÁRIAS.....	16
FIGURA 3 - POSTEAMENTO UNILATERAL	17
FIGURA 4 - POSTEAMENTO BILATERAL ALTERNADA.....	17
FIGURA 5 - POSTEAMENTO BILATERAL FRENTE A FRENTE.....	17
FIGURA 6 - POSTEAMENTO NO CANTEIRO CENTRAL	18
FIGURA 7 - POSTEAMENTO NO CANTEIRO CENTRAL COM POSTE CHICOTE.....	18
FIGURA 8 - POSTEAMENTO CENTRAL EM CANTEIROS MAIOR QUE 5 METROS	19
FIGURA 9 - POSTEAMENTO NO LADO EXTERNO DA CURVA (ERRADO) E POSTEAMENTO NO LADO INTERNO DA CURVA (CORRETO).....	19
FIGURA 10 - POSTEAMENTO BILATERAL NA CURVA (EVITAR) E POSTEAMENTO UNILATERAL NA CURVA (RECOMENDÁVEL)	20
FIGURA 11 - ORIENTAÇÃO DAS LUMINÁRIAS EM VIAS INCLINADAS.....	20
FIGURA 12 - ESPAÇAMENTO ENTRE POSTES EM QUADRAS ESPORTIVAS.....	22
FIGURA 13 - LUMINOTÉCNICA TRECHO VIA PÚBLICA	25
FIGURA 14 - EXEMPLO DE ESTUDO ELABORADO PARA TODA A PRAÇA	26
FIGURA 15 - EXEMPLO DE ESTUDO ELABORADO PARA TRECHO TÍPICO.....	26
FIGURA 16 - EXEMPLO DE CAPA PARA ESTUDO DE PRAÇA/PARQUE/CICLOVIA	27
FIGURA 17 - EXEMPLO DE CAPA PARA ESTUDO DE TRECHO TÍPICO	27
FIGURA 18 – PROJEÇÕES BRAÇOS POSTES.....	30
FIGURA 19 - IMAGEM ILUSTRATIVA DO SUPORTE COM DIMENSIONAMENTO	31
FIGURA 20 - IMAGEM ILUSTRATIVA DE INSTALAÇÃO DO SUPORTE E ALTURA DE MONTAGEM.....	31
FIGURA 21 - IMAGEM DO SUPORTE DE 2° NÍVEL	32
FIGURA 22 - APLICAÇÃO 01 INSTALAÇÃO DE SUPORTE	32
FIGURA 23 - APLICAÇÃO 02 INSTALAÇÃO DE SUPORTE	33
FIGURA 24 - IMAGEM ILUSTRATIVA DA INSTALAÇÃO DO SUPORTE 2N	34
FIGURA 25 - DIMENSIONAMENTO CAIXAS DE PASSAGEM	35
FIGURA 26 - IMAGEM ILUSTRATIVA: TAMPA DO TIPO ZB.....	36
FIGURA 27 - IMAGEM ILUSTRATIVA: PADRÃO ELETRODUTO	37
FIGURA 28 - IMAGEM ILUSTRATIVA: TELA SITE BHIP FORNECEDORES HOMOLOGADOS	42
FIGURA 29 - MODELO ETIQUETA DE POTÊNCIA: DIMENSÃO DE 8CM X 4,7CM.....	43
FIGURA 30 - MODELO ETIQUETA DE ÓPTICA: DIMENSÃO DE 6CM X 4CM	43
FIGURA 31 - POSIÇÃO DAS ETIQUETAS	43
FIGURA 32 - POSIÇÃO VISÃO ETIQUETA APLICADA NO POSTE	44
FIGURA 33 -IMAGEM ILUSTRATIVA PLAQUETAS.....	47
FIGURA 34 - IMAGEM ILUSTRATIVA EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA PLAQUETA.....	48
FIGURA 35 - FIXAÇÃO DE PLAQUETA COM ABRAÇADEIRA	48
FIGURA 36 - EXEMPLO PLAQUETA COLOCADA COM ABRAÇADEIRA	49
FIGURA 37 - IMAGEM ILUSTRATIVA RETIRADA DA ND3.4 DISTRIBUIDORA CEMIG	50
FIGURA 38 - IMAGEM ILUSTRATIVA 02 RETIRADA DA ND3.4 DISTRIBUIDORA CEMIG	51
FIGURA 39 - IMAGEM ILUSTRATIVA – ELABORADO PELA BHIP.....	52
FIGURA 40 - PLAQUETAS IDENTIFICAÇÃO BRAÇOS	55
FIGURA 41 – IDENTIFICAÇÃO EM SUPORTES E AJUSTE DE ÂNGULO	56
FIGURA 42 - PADRÃO DE INSTALAÇÃO/ATERRAMENTO DE UIP EM RDA ISOLADA	57

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

FIGURA 43 - PADRÃO DE INSTALAÇÃO/ATERRAMENTO DE UIP EM RDA CONVENCIONAL	58
FIGURA 44 - PADRÃO DE INSTALAÇÃO/ATERRAMENTO DE UIP SEGUNDO NÍVEL EM RDA	58
FIGURA 45 - LIGAÇÃO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO AO PONTO DE ATERRAMENTO DO POSTE METÁLICO	60
FIGURA 46 - ESQUEMÁTICO DO ATERRAMENTO	60
FIGURA 47 - DRENAGEM CAIXA DE PASSAGEM	63
FIGURA 48 - IMAGEM RETIRADA DE VISTORIA DE ENTREGA DE OBRA – DRENAGEM (BRITA).....	63
FIGURA 49 - IMAGEM RETIRADA DE VISTORIA DE ENTREGA DE OBRA – CONCRETAGEM DA CAIXA DE PASSAGEM	64
FIGURA 50 - DETALHAMENTO DA CONCRETAGEM DA CAIXA DE PASSAGEM	65
FIGURA 51 - IMAGEM DA SOLDAGEM DA TAMPA DA CAIXA DE PASSAGEM	65
FIGURA 52 - IMAGEM DOCUMENTO VISTORIA DA OBRA	66
FIGURA 53 - IMAGEM DOCUMENTO VERIFICAÇÃO DE ILUMINÂNCIA.....	67

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Lista de Tabelas

TABELA 1 - PROJEÇÕES BRAÇOS POSTES.....	29
TABELA 2- EXEMPLO DE MATERIAIS NECESSÁRIO PARA INSTALAÇÃO DO SUPORTE 2N – LISTA DE MATERIAIS PARA INSTALAÇÃO DE 01 SUPORTE.	34
TABELA 3 - PADRONIZAÇÃO RELÉS FOTOELÉTRICOS.....	39
TABELA 4 - MODELOS CONECTORES	40
TABELA 5 - CLASSIFICAÇÃO LUMINÁRIAS VIA PÚBLICA.....	44
TABELA 6 - CLASSIFICAÇÃO LUMINÁRIAS LINHAS DECORATIVAS	45
TABELA 7 - CLASSIFICAÇÃO LUMINÁRIA LINHA TÚNEL	45
TABELA 8 - CLASSIFICAÇÃO PROJETOES	46
TABELA 9 - TIPOLOGIA POSTES.....	50
TABELA 10 - PLAQUETAS POR TIPOLOGIA DE POSTES.....	54
TABELA 11 - HISTÓRICO DE REVISÕES.....	68

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

1 Propósito

Este manual estabelece as condições gerais e os requisitos técnicos necessários para projetos e instalações de unidades de iluminação pública no município de Belo Horizonte. O presente documento apresenta e define critérios mínimos de aceitabilidade para garantir a padronização, qualidade e eficácia na aplicação dos produtos.

A BH Iluminação Pública – BHIP – é a Concessionária de Iluminação Pública que tornou o município de Belo Horizonte a primeira capital brasileira a contar com parque de iluminação modernizado. A concessão, uma iniciativa da Prefeitura de Belo Horizonte, foi estabelecida por meio de PPP (Parceria Público-Privada).

2 Abrangência

Aplica-se a órgãos e entidades públicas e privadas, profissionais e estudantes que buscam conhecimento sobre as diretrizes para projeto e instalação de unidades de iluminação pública no município de Belo Horizonte.

3 Referências

- Contrato AJ016/2016, 1º Termo Aditivo, 2º Termo Aditivo e seus Anexos;
- ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 – Sistemas de Gestão Ambiental;
- ISO 20000 – Tecnologia da Informação – Gestão de Serviços;
- ISO 27001 – Tecnologia da Informação – Técnicas de Segurança;
- NBR 5101 – Iluminação Pública para consulta de logradouros e classificação viária;
- NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR 7286 - Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de desempenho;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- NBR 7287 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV – Especificação;
- NBR 16026 - Dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED - Requisitos de desempenho;
- NBR IEC 60598-1 - Luminárias - parte 1: requisitos gerais e ensaios;
- NBR IEC 61347-2-13 - Dispositivo de controle da lâmpada - parte 2-13 Requisitos particulares para dispositivos de controle eletrônicos alimentados em CC ou CA para os módulos de LED;
- NBR IEC 62031 - Módulos de LED para iluminação em geral - Especificações de segurança;
- NBR IEC 62262 - Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK);
- NBR IEC 62560 - Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral para tensão acima 50V - Especificações de segurança;
- ABNT IEC-PAS 62612 - Lâmpadas LED com dispositivo de controle incorporado para serviços de iluminação geral - Requisitos de desempenho;
- ABNT IEC-TS 62504 - Iluminação geral - LED e módulos de LED - Termos e definições;
- ND.5.1 – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária – Rede de distribuição aérea – edificações individuais;
- ND.5.35 – Requisitos para o fornecimento de energia elétrica para o serviço público de iluminação pública;
- Manual PEC 11 – Materiais e Equipamentos Aprovados para Padrões de Entrada (EMPRESA DISTRIBUIDORA);
- 02.111-TD/AT-2032a – Alterações do Padrão para Ligação e Aterramento Definitivo de Ferragens da Iluminação em Primeiro e Segundo Nível;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- Portaria N°62 de 17 de fevereiro de 2022 – INMETRO.
- MI-RTI-05 Manual de Utilização Central de Serviços para Projetos de Iluminação Pública.

Todos os documentos, normas e afins citados e referenciados ao longo deste manual estarão disponíveis para consulta dentro do site da BHIP, cuja página correspondente poderá ser acessada através do link:

<https://www.bhip.com.br/informacoes-tecnicas/>

4 Termos e Definições

- **ART:** Abreviação para Anotação de Responsabilidade Técnica é um documento que define, para os efeitos legais, os responsáveis técnicos por uma execução de obras ou prestação de serviços em profissões como engenharia e arquitetura.
- **AS BUILT:** expressão inglesa que significa “como construído”. Sendo assim, define-se como processo que realiza a identificação e documentação das alterações observadas e realizadas em obra, comparativamente, visando a atualização do projeto executivo.
- **Ativos de Iluminação Pública:** Materiais exclusivos de iluminação pública, como: postes, braços/suportes, relés, luminárias, projetores, dentre outros materiais que compõem a estrutura da UIP.
- **DILP:** Diretoria de Iluminação Pública.
- **DPS:** Dispositivo de proteção contra surtos.
- **Eficiência Luminosa:** A eficiência luminosa é a razão entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz e a potência elétrica consumida no processo $(lm/(W)=$ Eficiência Luminosa).
- **Empresa Distribuidora:** Empresa detentora da concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica em Minas Gerais. A CEMIG.
- **Fator de Potência:** Indica a eficiência energética de um equipamento, sendo medida pela razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA).

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- **Fluxo Luminoso:** É a quantidade total de luz emitida de uma fonte luminosa irradiada em todas as direções. Esta energia radiante é chamada de fluxo luminoso e a sua unidade de grandeza é o lúmem (lm).
- **Iluminância:** Indica o fluxo luminoso de uma fonte de luz que incide sobre uma superfície, cuja unidade de grandeza é o lux. Esta grandeza é medida através do aparelho Luxímetro.
- **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** É a grandeza que define o quanto uma fonte artificial consegue chegar mais próxima à luz natural do sol. É o quanto uma fonte de luz reproduz fielmente as cores reais dos objetos. Quanto mais próxima da reprodução da luz natural, mais eficiente a fonte de luz.
- **IP:** Iluminação Pública.
- **Poder Concedente:** Município de Belo Horizonte, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura (SMOBI) que delegou os serviços públicos de iluminação pública do Município de Belo Horizonte à BHIP, nos termos do Contrato de Concessão AJ 016/2016.
- **UIP:** Unidade de Iluminação Pública.
- **Solicitante:** são as pessoas físicas e/ou jurídicas que podem solicitar um projeto de iluminação pública ao PODER CONCEDENTE por intermédio da concessão com a BHIP. Essas pessoas podem ser munícipes de Belo Horizonte, projetistas, engenheiros, arquitetos e empresas empreiteiras.

5 Referência de Fornecedor

Para fornecimento apropriado de material para execução das obras de iluminação, a BHIP conta com uma gama de fornecedores especializados. Em atendimento aos projetos, a aquisição e utilização dos materiais devem obedecer aos padrões homologados e serem feitas através destes fornecedores.

A referência aos fornecedores pode estar presente neste manual e ser consultada através da página correspondente dentro do site da BHIP acessada pelo link:

<https://www.bhip.com.br/fornecedores-homologados>

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

6 Etapas de Incorporação do Projeto

Com vistas a nortear os solicitantes e interessados nos projetos da e para a BHIP, seguem as etapas ilustradas no fluxo abaixo:

Figura 1 - Fluxo de Incorporação de Projeto



7 Sistema Central de Serviços

A Central de Serviços é o sistema empregado pela BHIP com o objetivo de automatizar a recepção e condução das etapas de um projeto de iluminação pública que compõem esse manual, da fase de solicitação de incorporação do projeto até a sua aprovação, ou recusa, se houver, trazendo transparência, otimização e integração entre as etapas e partes envolvidas no projeto.

Convém que o solicitante faça a consulta do Manual Central de Serviços complementarmente a este manual para melhor conhecimento de como utilizar o sistema e o processo/fluxo detalhado aplicado sobre o projeto solicitado.

8 Projetos de Iluminação Pública

O projeto elétrico de rede de iluminação pública deverá ser elaborado de acordo com as potências definidas a partir das diretrizes de projeto para atendimento à NBR 5101 e NDs da EMPRESA DISTRIBUIDORA para rede de instalação de IPs em rede subterrânea e aérea.

Havendo projeto de expansão RDA para atender a IP, este deverá ser conforme padrão da EMPRESA DISTRIBUIDORA. A BHIP avaliará o cumprimento à norma de iluminação pública, bem como os demais componentes de IP, tais como, mas não se

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

limitando a: luminária, braço, ajuste de ângulo, identificação de faseamento, conectores, plaqueta padrão BHIP, aterramento etc.

O projeto requer a adoção das distâncias mínimas de segurança e de modo que a distância entre a rede de BT/MT e rede de IP sejam sempre a mesma ao longo dele segundo padrões da EMPRESA DISTRIBUIDORA.

A BHIP tem como parâmetro para avaliação dos projetos de Iluminação Pública a norma NBR 5101, que estabelece requisitos mínimos de iluminação para todas as classes de vias com o objetivo de ter uma iluminação mínima para o tráfego de pedestres e veículos.

8.1 Documentação necessária para apresentação dos projetos à BHIP para análise

Deverão ser realizados projetos de forma a obter a maior eficiência energética utilizando luminárias de tecnologia LED, pois não será aceito outro tipo de tecnologia.

Os projetos para construção ou ampliação de rede de iluminação pública, quando executados por terceiros, devem ser enviados à Área de Projetos da BHIP para análise do projeto e aprovação. Ressalta-se que todas as obras exclusivas de IP devem ser precedidas de projetos para análise.

Para aqueles que pleiteiam aprovar um projeto de IP junto à BHIP precisam apresentar, sem exceção, os seguintes itens que estão disponíveis no Site BHIP:

1. Lista de materiais (vide **Anexo 01**_Lista de Materiais_Modelo BHIP);
2. Cálculo de Queda de Tensão (CQT) (vide **Anexo 02**_Queda Tensão Modelo BHIP);
3. Lista de coordenadas/georreferenciamento dos pontos projetados (**Anexo 03**_Coordenadas Pontos Projetados e Existentes_BHIP)
4. Projeto Elétrico em formato PDF e DWG (**Anexo 04**_Modelo Projeto DWG_BHIP_R00);
5. Fornecimento dos formatos em tamanho A4 a A0 em DWG (**Anexo 05**_Modelo Formatos DWG_BHIP_R00);

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

6. Formulário incorporação (**Anexo 06**) arquivo modelo disponibilizado no Site BHIP. Este formulário deve ser preenchido e anexado junto aos arquivos encaminhados à BHIP para análise;
7. Projeto luminotécnico elaborado no Software chamado Dialux, envio dos estudos em PDF;
8. Carta modelo para solicitação de inclusão de pontos de iluminação pública via avença na rede da DISTRIBUIDORA (**Anexo 07**) Carta de Avença;
9. Documento intitulado “**Informação Básica de Edificações**”, obrigatório em caso de abertura de um novo logradouro, para o qual não consta no cadastro do Município. Este documento é fornecido pela “Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana”. Ele fornece as características do novo logradouro, a citar: Classificação Viária, Permissividade de Uso, Largura da via, Nome do logradouro, Código do Logradouro etc. Exemplos onde se aplica a necessidade de apresentação deste documento:
 - Comunidades onde becos e vielas serão readequados, tornando-se logradouro;
 - Extensão de um novo logradouro e que ele não consta no cadastro da Prefeitura de Belo Horizonte;
 - Complemento de logradouro existente, com a necessidade de se avaliar se serão mantidas as características e mesma classificação viária;
 - ELUP (Espaço Livre de Uso Público).

8.2 Premissas para elaboração do Projeto Elétrico

Para apresentação dos documentos e projetos elétricos é necessário o preenchimento dos itens obrigatórios na Central de Serviços da BHIP.

O Projeto elétrico deve ser padronizado conforme as premissas abaixo:

Plantas em DWG e PDF: Planta de situação com indicação do norte magnético e identificação das ruas adjacentes.;

- As plantas devem ser na escala 1:1.000 para ruas e avenidas e 1:500 para praças e confeccionadas conforme Padrão ABNT, contendo:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- Detalhes e localização do logradouro a ser iluminado, abrangendo os postes e luminárias;
- Indicação das coordenadas geográficas X-Y (UTM/UPS) dos postes com: tipo, esforço e altura. Estas coordenadas devem vir também em planilha Excel A BHIP disponibilizará planilha padrão para envio das coordenadas de cada ponto projetado, sendo preciso solicitá-la;
- As cores padrão para a simbologia do projeto são: **Azul (existente)**, **Vermelho (projetado)** e **Verde (Retirado)**. Utilizar as cores Branco ou Amarelo para cotas, notas, detalhes, tabelas e similares;
- Identificar o número da plaqueta BHIP nas unidades de iluminação pública encontrados em campo já existentes (obrigatório);
- Preenchimento do Quadro de Distribuição – Carga, aplicável para todos os projetos;
- Apresentação de Diagrama Unifilar;
- Legenda (deve conter todas as simbologias utilizadas no projeto, dos equipamentos existentes, a instalar e a retirar);
- Padrão de Medição: A rede exclusiva de IP deverá ser medida através de medidor padrão EMPRESA DISTRIBUIDORA. Para detalhes dos padrões indica-se consultar a ND5.1 e ND5.5 da EMPRESA DISTRIBUIDORA:
 - 1) Medidor em caixa lente – entrada aérea e saída subterrânea.
 - 2) Medidor em caixa lente – entrada aérea e saída aérea.
- Representação dos condutores: nomenclatura X#Y+YP (2#10+10P), onde X representa o número de fases, Y a bitola das fases e YP a bitola do condutor de proteção, que deverá ser do mesmo material e ter a mesma bitola das fases.
- Considerar o cabo de alimentação da IP o cabo de proteção para aterramento da luminária;
- Tipos de luminárias, inclinação, respectivos braços e postes projetados;
- Potência das luminárias e respectivas quantidades;
- Tipo de comando (individual ou em grupo);
- Tipo e seção dos condutores utilizados;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- Representação dos detalhes construtivos, como: Banco de duto, dimensão das caixas de passagem, detalhe de instalação dos postes (engastar/flangeado), identificação dos tipos de suportes e/ou braços, detalhamento das travessias quando MND – MD (corte transversal), detalhamento dos padrões de energia, fixação das luminárias;
- Lista de materiais com especificação resumida e quantidade de todos os materiais utilizados no projeto. As listas de materiais são separadas, sendo uma lista para materiais novos, lista de materiais de retirada dos componentes referentes aos itens da IP, lista para medidor de energia (lista de materiais está disponível no Site da BHIP);
- Representação das estruturas MT e BT, descrevendo o tipo de rede (convencional, protegida, nivelada e concêntrica) e equipamentos utilizados na RDA, em caso de projetos de iluminação pública aproveitando postes da EMPRESA DISTRIBUIDORA;
- Identificação das coordenadas do medidor de energia;
- Identificação e detalhe da metodologia de aterramento;
- Indicar no layout a Largura das vias, passeios, canteiro central, dimensão das praças e demais áreas para análise do projeto luminotécnico apresentado;
- Indicação do balanceamento das fases quando a alimentação for trifásica;
- Identificação da classificação da via e passeio e sinalização da necessidade de sistema de telegestão para equipamentos de iluminação pública (controlador ou relé).
- Identificação do componente dos transformadores existentes, no caso de alimentação a partir destes;
- Detalhes de fixação dos equipamentos nos postes, com vista frontal e lateral do poste com indicação da posição da luminária e dos demais equipamentos da estrutura;
- Distância em relação à rede secundária da EMPRESA DISTRIBUIDORA, ao solo e das redes das demais ocupantes (empresas de telecomunicação com uso compartilhado de postes).

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

8.3 Premissas para posicionamento Poste Exclusivo de IP

Como diretriz para critérios de Instalação de postes exclusivos de IP, a BHIP adotou a norma ND3.4 da EMPRESA DISTRIBUIDORA, conforme trecho apresentado na sequência:

Os projetos exclusivos de IP devem atender a classificação viária do logradouro e seguir os critérios abaixo para definir via cálculo luminotécnico: altura de montagem da luminária, dimensão do vão, disposição dos postes e tamanho dos braços/suportes.

Abaixo critérios, figura.

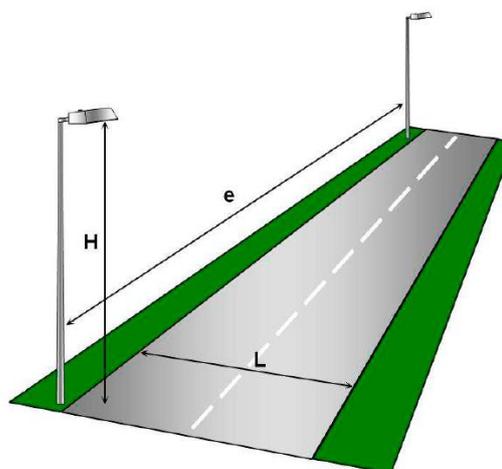
$$H \geq L \text{ e } e \geq 3,5 H \text{ (mínimo)}$$

L = Largura da pista de rolamento (mais acostamento quando houver);

H = Altura de montagem da luminária;

e = Espaçamento entre postes.

Figura 2 - Critérios para definição de Altura de Montagem e Espaçamento entre Luminárias

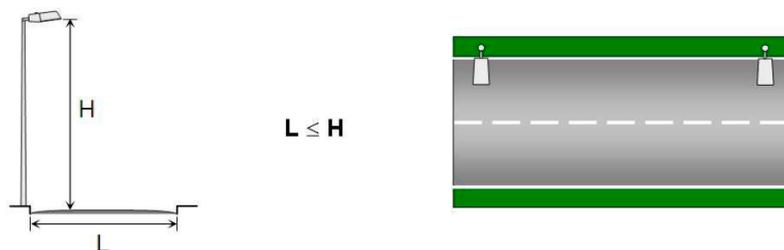


a) Posteameto Unilateral

Deve ser utilizado quando a largura da pista for menor ou igual à altura de montagem da luminária, conforme Figura.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

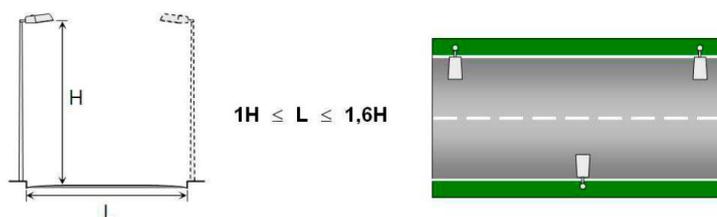
Figura 3 - Postejamento unilateral



b) Postejamento bilateral alternado

Deve ser utilizado quando a largura da pista estiver entre 1 e 1,6 vezes a altura da montagem da luminária, conforme Figura.

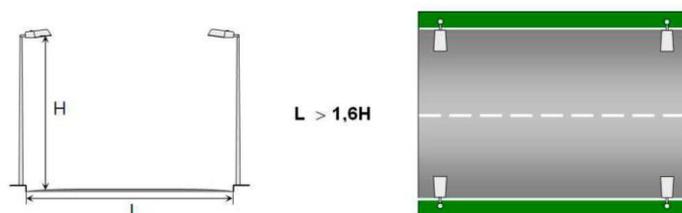
Figura 4 - Postejamento bilateral alternada



c) Postejamento bilateral frente a frente

Deve ser utilizado quando a largura da pista for 1,6 vezes maior que a altura de montagem da luminária, conforme Figura.

Figura 5 - Postejamento Bilateral Frente a Frente

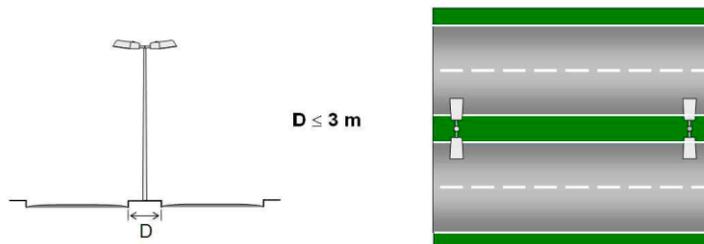


	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

d) Postejamento no canteiro central

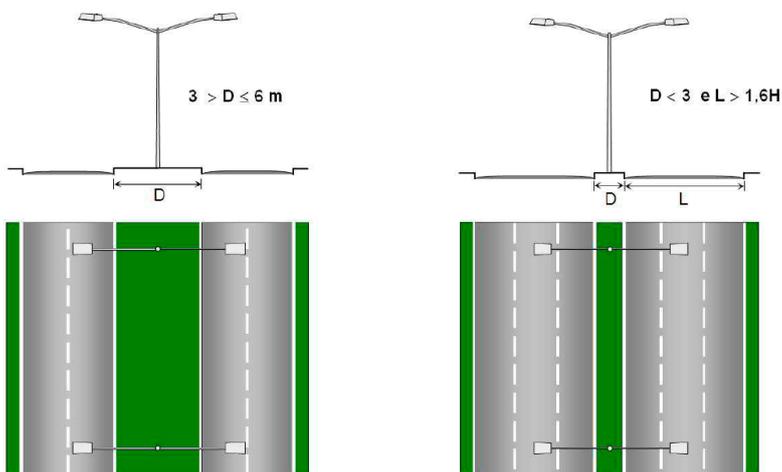
Deve ser utilizado com suporte quando a largura da pista for menor ou igual a altura de montagem e quando a largura do canteiro central (D) não ultrapassar 3 metros, conforme Figura.

Figura 6 - Postejamento no canteiro central



Para canteiros centrais com largura entre 3 e até 6 metros, ou canteiro central com largura menor que 3 metros e largura de pista maior que 1,6 da altura de montagem, devem ser utilizadas as alternativas com postes e chicotes conforme Figuras.

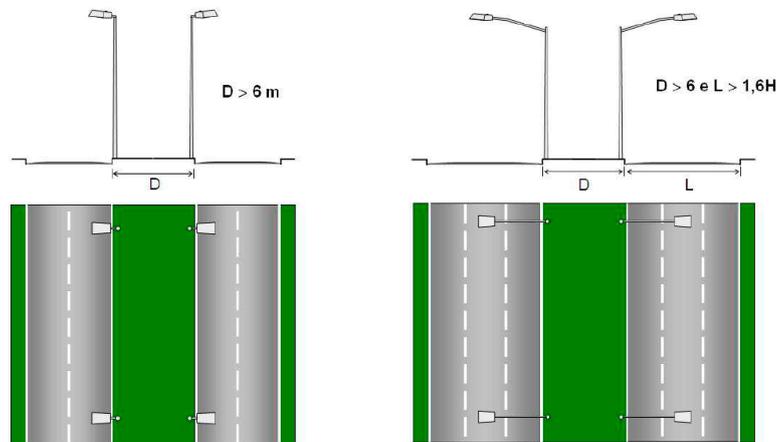
Figura 7 - Postejamento no canteiro central com poste chicote



Para canteiros centrais com largura igual ou maior que 6 metros, deve ser utilizado uma das alternativas apresentadas nas Figuras.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

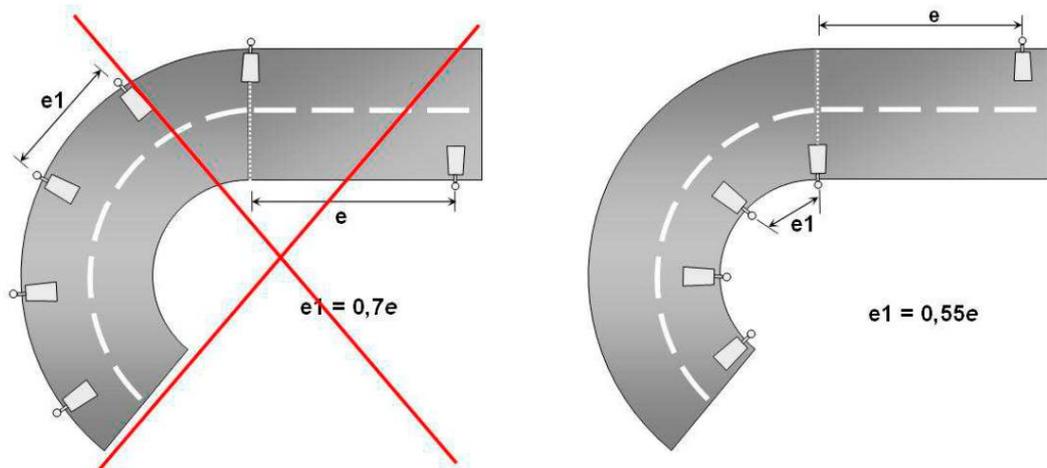
Figura 8 - Postejamento central em canteiros maior que 5 metros



8.3.1 Instalação de Postes em Curvas

Nas curvas inferiores a 1.000 metros e nas alças dos trevos, o postejamento deve ser instalado no lado interno a fim de minimizar o risco de abaloamento dos postes, conforme figuras a seguir. Nestes casos, a altura de montagem pode ser reduzida.

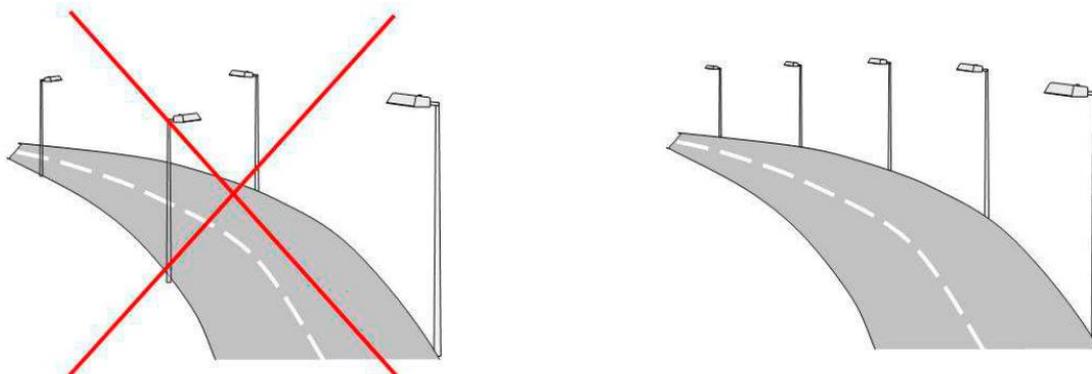
Figura 9 - Postejamento no lado externo da curva (errado) e Postejamento no lado interno da curva (correto)



As curvas com raio superior a 1000 metros devem ter postejamento unilateral à esquerda, evitando-se a desorientação do motorista em relação à curvatura da pista, conforme apresentado nas Figuras que se seguem:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

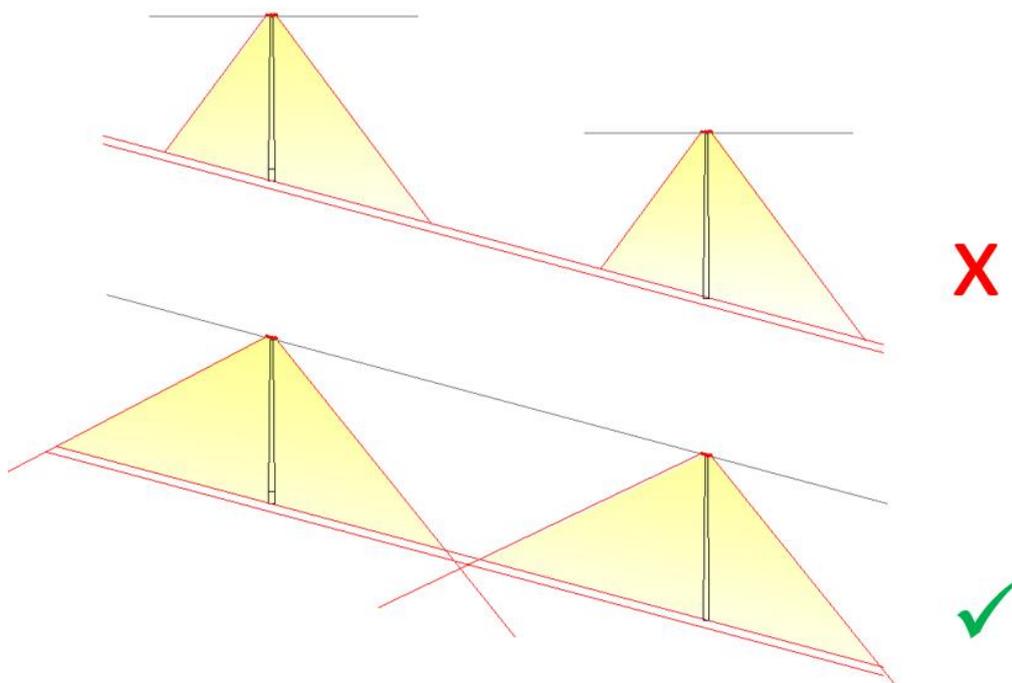
Figura 10 - Posteamto bilateral na curva (evitar) e Posteamto unilateral na curva (recomendável)



8.3.2 Instalação de Poste em Aclives e Declives

Nos aclives e declives as luminárias devem ser orientadas acompanhando a inclinação da pista de rolamento, conforme Figura:

Figura 11 - Orientação das luminárias em vias inclinadas



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

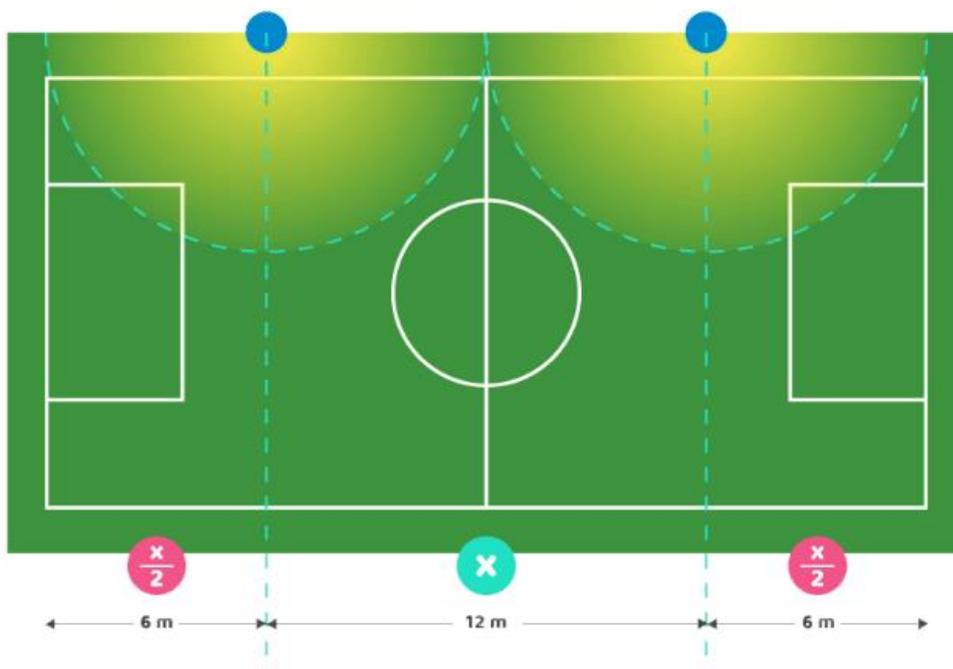
8.3.3 Quadras Esportivas

Projeto de iluminação de áreas esportivas

- A BHIP avaliará quadras que pertencem ao cadastro do Município de Belo Horizonte, mediante comprovação via documento de Informação Básica e estas deverão estar dentro do limite de áreas públicas, como: praça e parques, etc.
- Os índices luminotécnicos a serem adotados para os projetos de iluminação destas áreas esportivas, deverão ser:
 - Emed 100lux valor mínimo;
 - Uniformidade de 0.50;
- Para a definição adequada da altura dos postes, deve-se considerar a premissa de que o poste possua 1/3 do tamanho lateral da quadra. Ex.: quadra possui 12x22 metros, então seriam: 22 metros *dividido* por 3 = 7,3 metros. Com este cálculo pode-se considerar instalar um poste que seja de 7,0 ou 8,0 metros de altura;
- Espaçamento entre postes: Se em uma área esportiva há 02 postes de iluminação do mesmo lado e estão a uma distância de 12m um do outro, a distância entre o início do campo e o primeiro poste deve ser metade da distância entre um poste e outro, ou seja, 6m, como mostra a figura abaixo:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Figura 12 - Espaçamento entre postes em quadras esportivas



- O Projetor aplicável deve possuir especificação com tecnologia LED e serem homologados pela BHIP. A lista de fornecedores homologados para aquisição de projetores encontra-se disponibilizada no site da BHIP, cuja página pode ser acessada através do link:

<https://www.bhip.com.br/fornecedores-homologados/>

- A definição final do projetor se dará com a elaboração do estudo luminotécnico, obtendo-se a potência, ângulo do projetor e altura de montagem.

8.3.4 Circuito elétrico para atendimento a Área Esportiva

- A iluminação da quadra poderá ser alimentada por um circuito exclusivo existente de iluminação pública ou por um novo circuito a ser construído;
- Circuito existente:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- No caso da alimentação através do circuito exclusivo existente a Empreiteira deverá apresentar projeto elétrico contemplando todas as cargas existentes do circuito;
 - Apresentar o estudo de cálculo de queda de tensão, considerando toda a carga do local + área esportiva;
 - Deverá ser avaliado se o circuito existente possui medidor, se sim, deverá ser analisado se ele suportará o acréscimo da nova carga. Caso não suporte a nova carga, o empreiteiro deverá projetar um novo circuito para atendimento a área esportiva;
- A BHIP solicita que seja projetado um quadro de comando com temporizador para programação do funcionamento dos projetores das áreas esportivas no período das 18h às 00h. Este quadro deverá conter sistema de proteção contra sobrecarga e surtos;
 - Os postes para instalação dos projetores deverão ser metálicos ou de concreto.

8.4 Projeto Luminotécnico

O Projeto Luminotécnico tem como objetivo avaliar o atendimento dos níveis de iluminação de um determinado local (Nível médio de iluminância e Fator de Uniformidade), conforme parâmetros da NBR5101.

O projeto luminotécnico deve ser elaborado utilizando o software Dialux na versão vigente. Com o estudo é possível definir: especificação da potência da luminária, inclinação, tamanho do braço, altura de montagem, espaçamento entre os postes etc. E considerando que para realizar o estudo luminotécnico de uma determinada área é necessário identificar a classificação da via pública e passeio (classificação mencionada anteriormente).

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

8.4.1 Avaliação do Projeto Luminotécnico por Trecho Típico em Via Pública

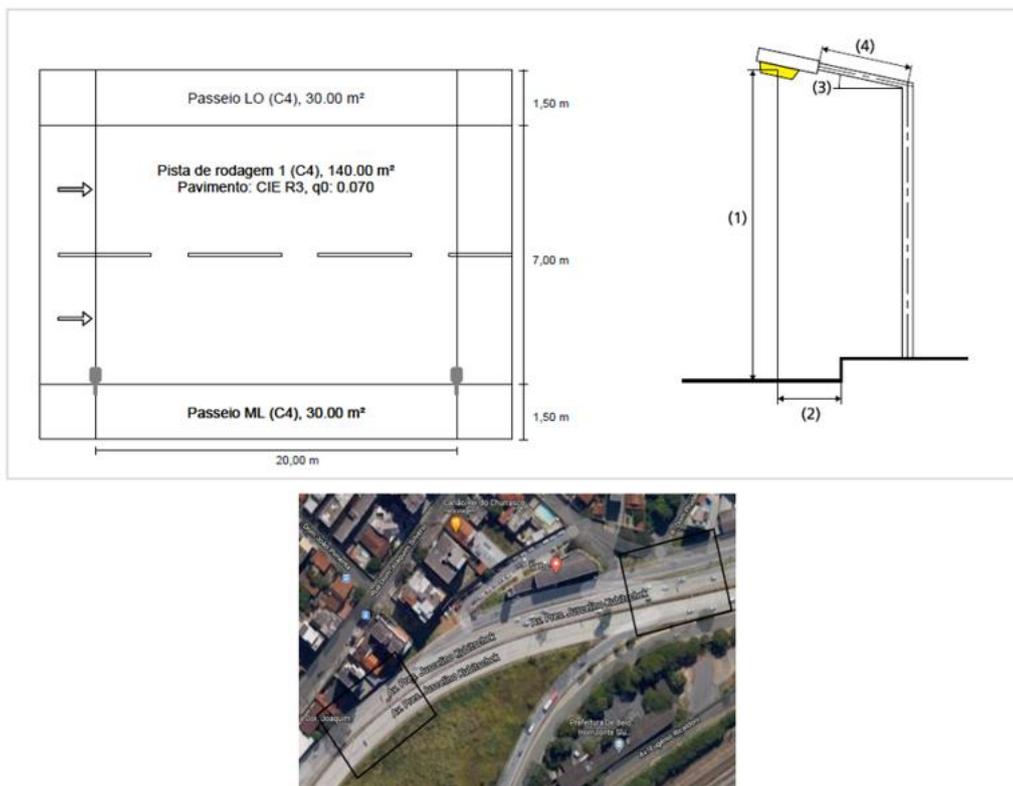
Via Pública

- Necessário apresentar estudo luminotécnico do maior vão do logradouro e este estudo poderá ser replicado para o restante da via;
- Quando o logradouro apresentar mais de um tipo de layout, deve ser apresentado o estudo dos trechos distintos.

Nota: A BHIP exige que seja projetado um único modelo (design) de luminária e potência no logradouro, em cumprimento à NBR5101, entretanto, caso seja necessário aplicar duas potências ou mais no mesmo logradouro, a BHIP deverá ser previamente consultada. Serão permitidos potências e modelos diferentes no mesmo logradouro desde que seja comprovado pelo layout do logradouro e classe de via/passeio a existência de trechos distintos, como por exemplo o acréscimo de segundo nível, luminárias decorativas etc.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

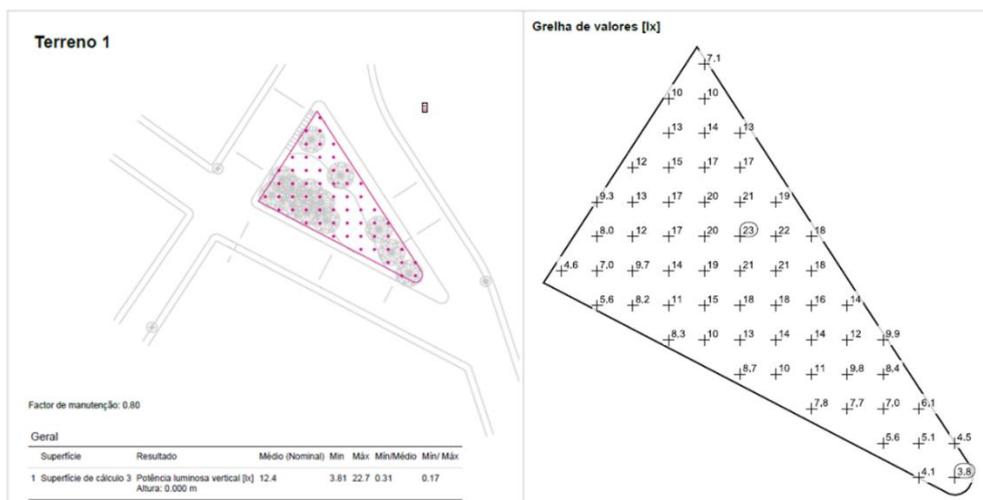
Figura 13 - Luminotécnica trecho via pública



8.4.2 Avaliação do Projeto Luminotécnico Praça/Parque ou Área Externa:

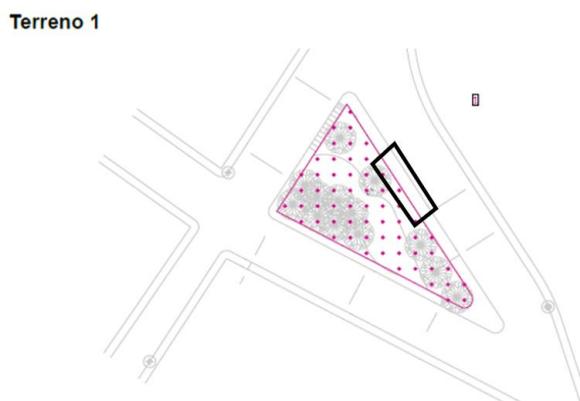
- **Estudo geral:** necessário apresentar estudo luminotécnico de toda extensão da área projetada para análise do valor mínimo de iluminância projetado para o local.

Figura 14 - Exemplo de estudo elaborado para toda a Praça



- **Trecho típico:** necessário apresentar também estudo luminotécnico do trecho típico quando o posicionamento dos postes configurar trecho típico e que esta área tenha como finalidade a passagem de pedestres.

Figura 15 - Exemplo de estudo elaborado para trecho típico



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

8.4.3 Forma de Apresentação Estudo Luminotécnico

O Projeto Luminotécnico elaborado no software Dialux deve conter:

- Capa (dados adicionados pelo Projetista);
- Dados da luminária;
- Layout do trecho típico e/ou layout do projeto em área externa;
- Malha ponto a ponto, demonstrando os valores calculados do Nível de Iluminância (Emed e Uniformidade).

Nota: Na capa do estudo deve conter:

- i. Logradouro – COD LOG;
- ii. endereço do projeto;
- iii. classificação do local, conforme cadastro;
- iv. altura de montagem das luminárias para praças e parques;
- v. tipo de suporte/braço;
- vi. potência aplicada;
- vii. inclinação da luminária.

Figura 16 - Exemplo de capa para estudo de praça/parque/ciclovía

<p>PRAÇA_38W</p> <p>PRAÇA SITUADA ENTRE AS RUAS JOSÉ DE ARAÚJO FERNANDES , MARIA CAMARGOS DINIZ E ESTRADA DO CERCADINHO, BAIRRO SALGADO FILHO.</p> <p>Classificação: P2 Altura de Montagem: 10m Suporte: S2 Potência: 38W Inclinação: 10°</p>
--

Figura 17 - Exemplo de capa para estudo de trecho típico

<p>RUA MARIZA AFONSO_93703_38W</p> <p>Rua Mariza Afonso</p> <p>Classificação: V4-P4 Potência: 38W Altura de Montagem: 10m Inclinação: 10°</p>

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- O projeto deve ser calculado com o Fator de Manutenção: 0,80
- Malha ponto a ponto deve ser elaborada conforme a NBR5101 e consultar capítulo 7.2. Malha de medição define a quantidade de pontos para o projeto para logradouro e passeio.

8.4.4 Vão Médio Entre Postes

Na situação de extensão de rede de IP que venha a ser incorporado pela BHIP, o vão máximo admitido será de 35 a 40 metros. Este vão será aceito pela BHIP desde que atenda a norma de Iluminação Pública NBR5101 e conforme classificação informada pela BHIP.

Na situação de extensão de nova rede para atendimento a parque, praças, ciclovias, deverá ser projetado respeitando a geometria do local, de forma abranger toda a área do projeto. Recomenda-se para definição do espaçamento (ϵ) entre postes e altura do poste (H) a fórmula $H \geq L$ e $\epsilon \geq 3,5 H$ (mínimo) Vide Figura 01 (item 8.3 deste manual) – Critérios para definição de Altura de Montagem e Espaçamento entre Luminárias.

9 Classificação das Vias

As vias e espaços públicos como passeios e praças possuem uma classificação de IP baseada em suas características de localização e trânsito que deve ser seguida na realização do projeto de iluminação. Para consultar e aplicar a classificação das vias o Projetista/Empreiteira deverá se cadastrar no site da BHIP e receberá login e senha de nossa Central de serviços, via e-mail cadastrado, para iniciar as consultas do projeto relacionado. A BHIP informará a classe da via e passeio pelo sistema Central de Serviços.

<https://www.bhip.com.br/formulario-de-cadastro-de-projetos/>

10 Equipamentos e Materiais

A BHIP determinou os equipamentos e materiais padrão para utilização em unidades exclusivas de iluminação pública como meio de garantir o atendimento ao

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Contrato de Concessão e a qualidade do Parque de Iluminação Pública de Belo Horizonte. Estes têm que ser contemplados em todos os projetos.

10.1 Braços de Fixação e Suportes

A BHIP orienta a instalação de braços em postes de RDA (Rede Distribuição Aérea) e suportes em postes exclusivos de IP de aço ou concreto de conicidade reduzida. Abaixo segue relação dos braços a serem especificados nos projetos:

Tabela 1 - Projeções braços postes

DESCRIÇÃO DOS BRAÇOS E SUPORTES	PROJEÇÃO HORIZONTAL	DIÂMETRO PONTA BRAÇO	DIÂMETRO TOPO POSTE	CÓDIGO BHIP
BRAÇO PARA IP TIPO CURTO	1,16m	21MM	N/A	410030010003
BRAÇO PARA IP TIPO CURTO 48MM	1,16m	48MM	N/A	410030010170
BRAÇO PARA IP TIPO MÉDIO	2,92m	48MM	N/A	410030010001
BRAÇO PARA IP TIPO PESADO	3,85m	60MM	N/A	410030010002
CHICOTE SIMPLES 2,50M	2,50m	60MM	N/A	410030010105
CHICOTE DUPLO 2,50M	2,50m	60MM	N/A	410030010053
CHICOTE SIMPLES 3,00M	3,00m	60MM	N/A	410030010152
CHICOTE DUPLO 3,00M	3,00m	60MM	N/A	410030010054
SUPORTE AÇO GALV SUP2N PB60MM PH50CM I10	50cm	60MM	N/A	410030010133
SUPORTE AÇO GALV S1 TP76,1MM PB60MM PH50CM I10	50cm	60MM	76,1MM	410030010131
SUPORTE AÇO GALV S2 TP76,1MM PB60MM PH50CM I10	50cm	60MM	76,1MM	410030010132
SUPORTE AÇO GALV S1 TP140MM PB60MM PH50CM I10	50cm	60MM	140MM	410030010127
SUPORTE AÇO GALV S2 TP140MM PB60MM PH50CM I10	50cm	60MM	140MM	410030010128
SUPORTE AÇO GALV S3 TP140MM PB60MM PH50CM I10	50cm	60MM	140MM	410030010129
SUPORTE AÇO GALV S4 TP140MM PB60MM PH50CM I10	50cm	60MM	140MM	410030010130

OBSERVAÇÃO: O braço curto de diâmetro de 48mm deve ser utilizado para instalação de luminárias do modelo *Roadflex* da *Philips* de potência de 130W a 270W, pois o braço curto de 21mm padrão EMPRESA DISTRIBUIDORA não suporta o peso das luminárias, logo é necessário o braço de no mínimo 48mm.

Os braços adotados pela BHIP são padronizados pela EMPRESA DISTRIBUIDORA. As projeções adotadas estão especificadas na tabela acima.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

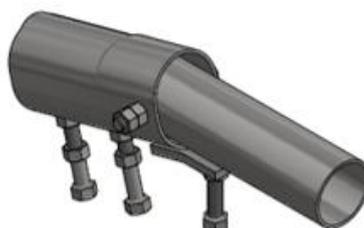
10.2 Ajuste de Ângulo

O ajuste de ângulo é um acessório necessário para inclinação das luminárias. É obrigatório a instalação do ajuste de ângulo em toda luminária nova instalada no parque de IP. O ajuste de ângulo inclina a luminária de 0 a 15°. Segue especificação do ajuste de ângulo padrão BHIP: COD BHIP: 00410030010091 - SUPORTE NIVELADOR 25/48/60 UNIVERSAL C/ AJUSTE EXT DO ÂNGULO.

Fabricantes homologados:

- **Usicrom:** possui 02 tipos de ajuste de ângulo: acessório de 25 a 48mm e 48 a 60mm;
- **Santa Clara:** ajuste de ângulo universal de 60mm;

Figura 18 – Projeções braços postes



10.3 Suporte 2° Nível – Aplicação em Becos, Vielas, Comunidades.

O suporte de 2° nível deverá ser aplicado em becos, vielas, ruas estreitas, por onde tecnicamente não seja viável a instalação de braços. A utilização do suporte é indicada para evitar o avanço do braço dentro das áreas residenciais ou gerar a luz intrusa.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Recomendações para utilização:

- **Altura de montagem de instalação recomendada:** 5,70m a 5,80m.
- **Largura do local recomendado:** 1,50m a 4,00m.
- **Elaboração do estudo luminotécnico:** avaliar a eficácia da utilização do suporte, conforme as características do local.
- **Especificação:** padrão BHIP: COD BHIP: 00410030010133 - SUPORTE ACO GALV SUP2N PB60MM PH50CM I10

Figura 19 - Imagem ilustrativa do suporte com dimensionamento

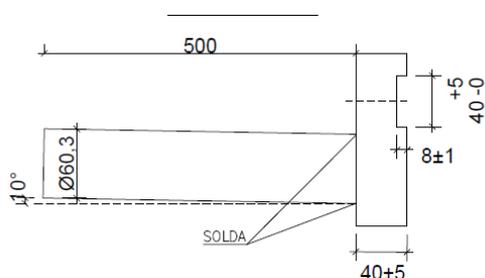
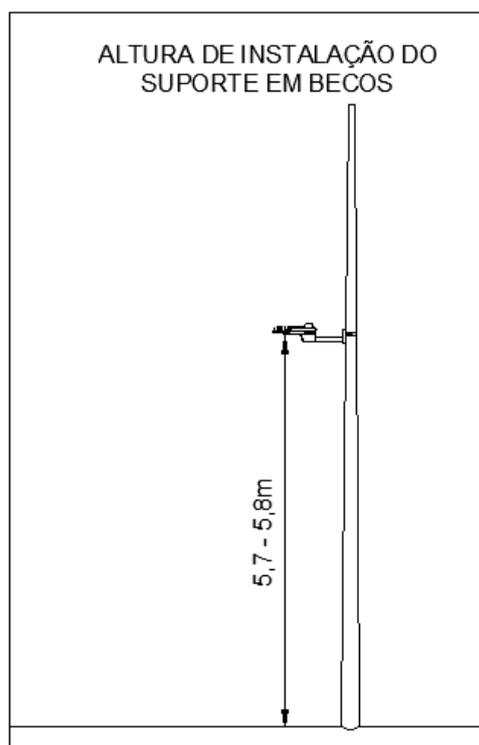


Figura 20 - Imagem ilustrativa de instalação do suporte e altura de montagem



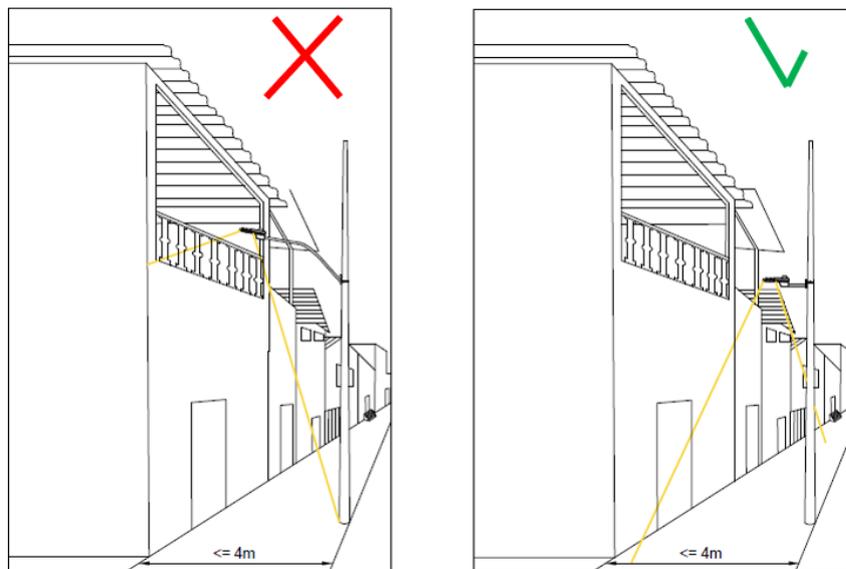
	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

Figura 21 - Imagem do suporte de 2º nível



Aplicação 01: instalação do suporte para tirar a iluminação intrusa direcionada para a residência.

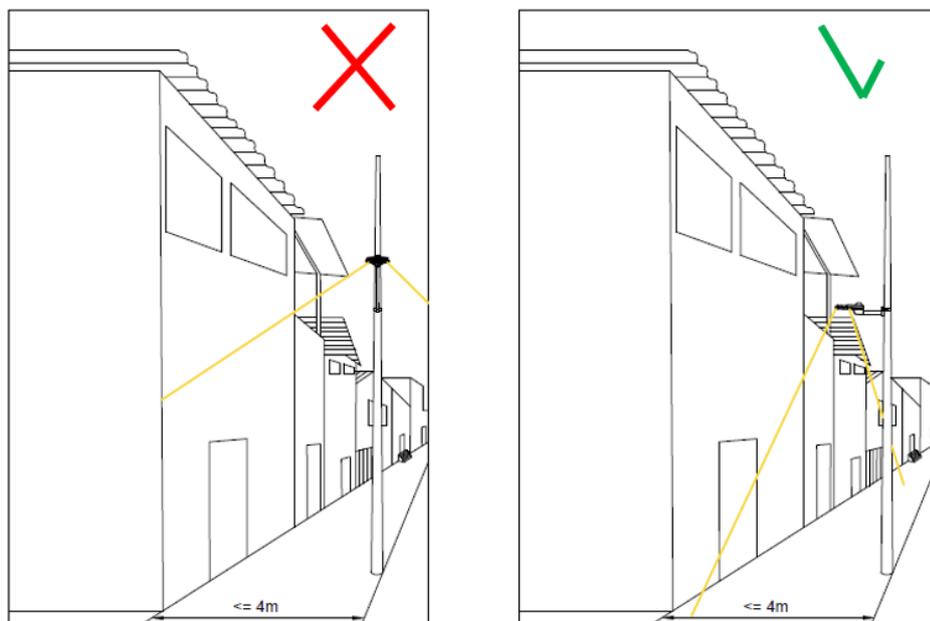
Figura 22 - Aplicação 01 Instalação de Suporte



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Aplicação 02: instalação do suporte para direcionar diretamente para o ambiente de forma a aproveitar melhor a distribuição da iluminação.

Figura 23 - Aplicação 02 Instalação de Suporte



10.4 Suporte 2º Nível – Aplicação em Vias Públicas em postes Existentes e/ou novos.

O suporte de 2º nível deverá ser aplicado quando houver a necessidade de iluminar passeios, ciclovias ou pista de caminhada aproveitando o poste exclusivo de IP e/ou poste da DISTRIBUIDORA DE ENERGIA.

Recomendações para utilização:

- **Altura de montagem de instalação recomendada:** 5,70 a 5,80m.
- **Elaboração do estudo luminotécnico:** avaliar a eficácia da utilização do suporte, conforme as características do local. Segue especificação do suporte 2º nível padrão BHIP: COD BHIP: 00410030010133 - SUPORTE ACO GALV SUP2N PB60MM PH50CM I10

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Tabela 2- Exemplo de materiais necessário para instalação do Suporte 2N – Lista de Materiais para instalação de 01 suporte.

DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS	CÓDIGO BHIP
PARAFUSO CABECA ABAULADA M16X 45MM = 1 UND	410030010006
PARAFUSO CABECA ABAULADA M16X 70MM = 02UND	410030010005
SUORTE ACO GALV SUP2N PB60MM PH50CM I10	410030010133
ELETRODUTO GALV 1PO = 07MT	200030050031
LUMINARIA BRP220 LED26/NW 22W DME P7 0 10 =01 UND	410010030047
RELÉ FOTOELETRICO NF IP65 =01 UND	410040040001
CONECTOR DE PERFURACAO 10 120MM² / 1,5 6MM² 8 N. M =02 UND	410030010049
CONECTOR TORCAO 1,5 6,0 MM2 LARJ 02UND	410030010200
CABO CU 1X 1,5MM2 1KV XLPE =15 MT	410020010001
FITA FUSIMEC 3/4 POLEGADA AÇO INOX LISA = 3 MT	-
FECHO FUSIMEC AÇO INOX 3/4 DENTADO 19MM PARA FITA = 04 UND	-

Figura 24 - Imagem ilustrativa da instalação do Suporte 2N



10.5 Caixa de Medição

A caixa de medição, utilizada para alimentação de circuitos exclusivos de iluminação pública, deve ser instalada com caixa polifásica com lente no poste EMPRESA DISTRIBUIDORA ou em pontalete PA4, conforme ND 5.1 (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais).

O manual PEC 11 – Materiais e Equipamentos Aprovados para Padrões de Entrada, disponibilizado no site da EMPRESA DISTRIBUIDORA, poderá auxiliar nas especificações dos materiais aplicados para montagem do padrão de entrada.

10.6 Caixa de Passagem

As caixas de passagem a serem utilizadas nos projetos exclusivos de iluminação pública serão do tipo ZA-ZB e ZC, caixas pré-moldadas com tampa e aro em ferro fundido e que contenham dobradiças para fechamento.

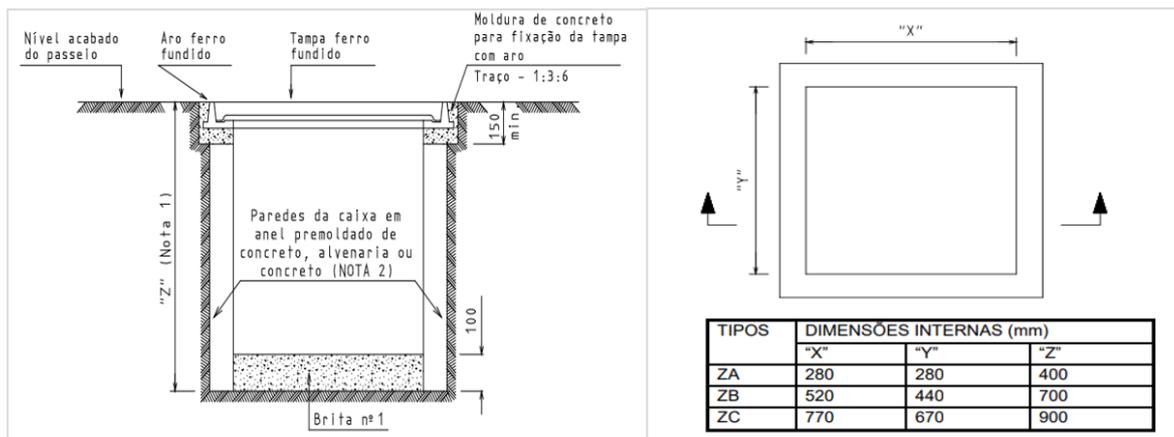
Todo poste projetado que contenha a instalação de luminária deverá ter uma caixa de inspeção subterrânea do tipo ZA, também deverão ser projetadas/ instaladas em derivações em obstrução para desvios e curvas acentuadas.

A escolha da caixa de passagem deverá ser definida a partir do dimensionamento do número de condutores do circuito. As caixas de passagem têm que ser especificadas e dimensionadas conforme o padrão da EMPRESA DISTRIBUIDORA, constante na ND2.3. Abaixo segue tabela para orientação de dimensionamento do tamanho das caixas de passagem:

Figura 25 - Dimensionamento caixas de passagem

Seção nominal dos condutores (mm ²)	Número de condutores	
	2 ou 3	4
10	ZA	ZB
16		
25		
50	ZB	
70		
120	ZC	ZC
240		

Nota - Referência ND-2.3 - Instalações Básicas de Redes Subterrâneas



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

11 Identificação da Tampa da Caixa de Passagem

As tampas das caixas de passagem devem possuir a identificação do brasão da Prefeitura de Belo Horizonte. As dimensões do aro devem ser conforme o padrão da DISTRIBUIDORA DE ENERGIA, ND2.3. Vide exemplo na imagem abaixo:

Figura 26 - Imagem ilustrativa: tampa do tipo ZB



Notas:

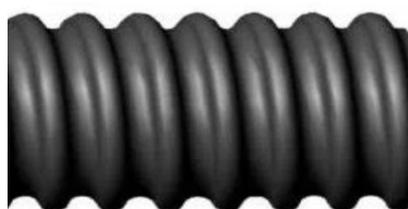
1. O sistema de articulação da tampa (dobradiça) deve ser do tipo anti-roubo, não permitindo que a tampa seja separada do aro após a fabricação;
2. Tampa de ferro fundido;
3. O encaixe da tampa no aro deve ser estável, seja de fabricação ou por usinagem;
4. Medidas conforme padrão EMPRESA DISTRIBUIDORA;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

11.1 Eletrodutos

Os eletrodutos devem ser projetados para passagem e proteção dos condutores, podendo ser instalados em via pública, praças, parques etc. Os eletrodutos devem ser flexíveis e corrugados de Polietileno de Alta densidade (PEAD), na cor preta e devem ser enterrados no solo ou envelopados com concreto. O diâmetro mínimo recomendado é de 63mm, sendo necessário avaliar a quantidade de condutores e a taxa de ocupação admissível. Para especificação do eletroduto pede-se consultar a ND 5.1, páginas 07-52 da EMPRESA DISTRIBUIDORA. Já para instalações externas, fora do piso, solicita-se a utilização do eletroduto pesado rígido de aço.

Figura 27 - Imagem ilustrativa: padrão eletroduto



11.2 Comando

11.2.1 Comando em Grupo

Normalmente o comando em grupo é constituído de chave magnética com relé ou quadro de comando.

O comando em grupo poderá ser aplicado em projetos exclusivos de iluminação pública, onde tenha especificação de luminárias decorativas, projetores e/ou em projetos especiais, sendo indicado a utilização em locais, como: Praças, parques, viadutos e rodovias etc.

- Chave magnética de 50A e/ou base relé de 10/50A– aplicação em praças, parques e viadutos, com luminárias decorativas e/ou projetores;
- Quadro de comando – aplicação em projetos especiais, previamente aprovados pela BHIP.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

11.2.2 Comando Individual - Telegestão

Em vias de classificação V1 e V2 deverão ser instalados dispositivos para controle e acionamento remoto das luminárias, com os quais será possível dispor do controlador de Telegestão, conforme orientação prévia da BHIP. Faz-se necessário o Projetista/Empreiteiro avaliar junto a BHIP a cobertura e disponibilidade de rede de comunicação para atendimento aos novos pontos e os contatos do fornecedor para aquisição do controlador. Caso não tenha disponibilidade de sinal de rede no local, o Empreiteiro será responsável pela implantação do projeto de comunicação dos controladores.

Os controladores deverão ser entregues para a BHIP para validação dos equipamentos em bancada e instalação em campo. Em projetos de V1 e V2 com intervenções de UIPs existentes, a Empreiteira deverá solicitar a BHIP a retirada dos controladores no início da obra. Após o termo de aceite a BHIP reinstalará os controladores retirados das respectivas UIPs.

O Empreiteiro deverá adquirir os controladores diretamente com o fornecedor indicado abaixo:

Modelo do controlador: SLC-3100-C-200K - RELÉ CONTROLADOR ELÉTRICO CIMCON COM SUPORTE A CG-MESH

CÓDIGO BHIP: 00410040060006

Fabricante: Quantela

Empresa Integradora: PTLIS SERVIÇOS DE TECNOLOGIA E ASSESSORIA TÉCNICA LTDA

11.2.3 Relé Fotoelétrico

Os relés fotoelétricos padronizados são do tipo eletrônico e possuem sistema de acionamento que mantém a lâmpada apagada em caso de falha e devem possuir as seguintes características:

- A base de montagem deve ser de material eletricamente isolante e fixada de forma que permita a sua remoção sem ser danificada;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- Os contatos de encaixe devem ser de latão, estanhados eletroliticamente e fixados rigidamente à base de montagem;
- A tampa deve ser de material eletricamente isolante, estabilizado contra efeito de radiação ultravioleta e resistente ao impacto e às intempéries;
- Tipo do produto: Relé fotocontrolador;
- Modelo: RPZ01-10 Kv e TRÍADE AN1000;
- Tensão nominal: Multitensão, 105V - 305V;
- Frequência: 50/60Hz;
- Potência máxima na carga: 1000W / 1800VA;
- Consumo do circuito: < 1W;
- Tensão de surto: 10kV, 6,5kA;
- Números de ciclos de operação: >15000 ciclos;
- Tipo de contato: NF, liga ao anoitecer e desliga ao amanhecer;
- Invólucro: Tampa em policarbonato na cor azul com proteção UV, base em policarbonato com soldagem por ultrassom.

Tabela 3 - Padronização Relés fotoelétricos

DESCRIÇÃO	FABRICANTE	CÓDIGO BHIP	IMAGEM EXEMPLO
RELÉ FOTOELÉTRICO ELETRÔNICO RPZ01 – NF 105 305V	DREIK	410040040001	
RELÉ FOTOCONTROLADOR T2 AN1000 LN PP - TRÍADE AN1000	TECNOWATT	00200040170048	

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

11.3 Condutores

A BHIP exige a utilização de cabos de alumínio para os circuitos exclusivos de IP. Os cabos de cobre deverão ser utilizados para ligações internas da UIP. Para utilização de cabos de cobre em outras situações é necessário aprovação prévia da BHIP.

Os condutores a serem utilizados na ampliação ou construção das redes exclusivas de iluminação pública, construídas pela prefeitura ou empresas com anuência da mesma, deverão ser dimensionados conforme as tabelas 37 e 39 da NBR 5410. Todos os cabos a serem aplicados devem atender as normas NBR 7286 e 7287.

11.3.1 Cálculo de Queda de Tensão

O cálculo de queda de tensão para circuitos exclusivos de IP não deve ser superior a 10% da tensão nominal das luminárias/equipamentos de IP. Sendo assim, deverá ser apresentado a BHIP o memorial de cálculo da queda de tensão de todos os circuitos projetados. O modelo de planilha para apresentação do cálculo está disponível no Site da BHIP.

11.4 Conectores

A conexão entre os condutores da rede de distribuição secundária da EMPRESA DISTRIBUIDORA e os condutores da instalação de iluminação pública deve ser realizada com os seguintes tipos de conectores:

Tabela 4 - Modelos conectores

MODELO	ORIENTAÇÃO	IMAGEM EXEMPLO
Conector Cunha	Deve ser utilizado na rede de distribuição secundária com condutores nus com seção até 16 mm ² .	

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Conector Perfurante RDA	Deve ser utilizado na rede de distribuição secundária com condutores multiplexados.	
Conector Perfurante RDS	Deverá ser utilizado em derivações de rede subterrânea.	
Conector Tipo H	Deverá ser utilizado nos cabos multiplex com neutro nu nos casos em que a seção mínima seja de 25 mm ² .	
CONECTOR TORÇÃO (cor laranja)	Para emenda e/ou derivação de fios ou cabos com somatória das seções de 1,5 a 6,0 mm ² . Deverá ser utilizado para conexão entre cabo 1,5mm ² e a luminária.	

11.5 Luminárias LED

11.5.1 Especificações técnicas

As luminárias homologadas pela BHIP estão em conformidades com as diretrizes da Portaria N°62. Para consultar os modelos homologados o Projetista/Empreiteiro deverá entrar no site da BHIP, através do link www.bhip.com.br/informacoes-tecnicas/

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
			Versão
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Figura 28 - Imagem ilustrativa: tela site BHIP fornecedores homologados



11.5.1.1 Características Gerais

As luminárias homologadas pela BHIP deverão conter etiqueta de identificação de potência e tipo de óptica.

Esta classificação é baseada através do tipo de distribuição fotométrica da luminária conforme tabela 4 (Classificação das distribuições de intensidade luminosa segundo ABNT NBR 5101).

O material da etiqueta deverá ser de:

Adesivo na cor branca de PVC, fonte Arial na cor preta, material com proteção UV, e com resistência a intempérie.

As etiquetas deverão ter dimensão conforme especificado abaixo:

- Dimensão da Etiqueta de Potência: **Dimensão de 8cm x 4,7cm**

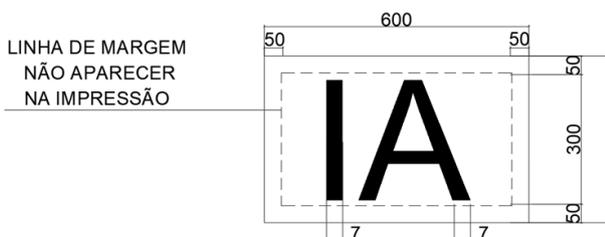
	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Figura 29 - Modelo Etiqueta de Potência: Dimensão de 8cm x 4,7cm



- Dimensão da Etiqueta de Óptica: **Dimensão de 6cm x 4cm.**

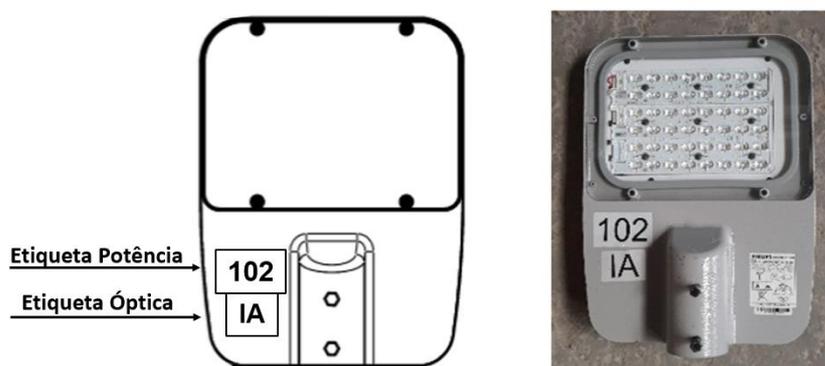
Figura 30 - Modelo Etiqueta de Óptica: Dimensão de 6cm x 4cm



11.5.1.2 Posição das Etiquetas

As etiquetas devem ser fixadas na ordem, sendo a primeira etiqueta de potência e a segunda etiqueta com identificação da óptica, conforme ilustração abaixo:

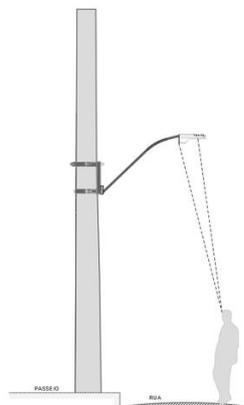
Figura 31 - Posição das Etiquetas



As luminárias homologadas pela BHIP devem possuir etiqueta de identificação na sua parte frontal, de forma que as etiquetas sejam visualizadas do piso, com objetivo de serem visualizadas no momento de vistoria.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Figura 32 - Posição visão etiqueta aplicada no poste



Caso não seja possível a instalação das etiquetas na parte frontal da luminária, a BHIP deve ser consultada a fim de orientar a empreiteira e/ou fornecedor de luminárias, na definição do melhor local de instalação da etiqueta.

11.5.1.3 Classificação das Etiquetas de Óptica

A etiqueta óptica das luminárias homologadas pela BHIP devem estar em acordo com as tabelas de classificação descritas abaixo, elaboradas a partir de diretrizes e referências de classificação da fotometria estabelecidas pela ABNT NBR 5101 e pela Portaria N°62 do INMETRO (Tabela 4 – Classificação das distribuições de intensidade luminosa conforme ABNT NBR 5101).

Tabela 5 - Classificação luminárias via pública

CLASSIFICAÇÃO LUMINÁRIAS VIA PÚBLICA				
TIPO LUMINÁRIA	CLASSIFICAÇÃO TRANS	CLASSIFICAÇÃO LONG	ETIQUETA ÓPTICA BHIP	N CARACTERES
LUM PÚBLICA	TIPO I	CURTA	IE	2
LUM PÚBLICA	TIPO I	MÉDIA	IC	2
LUM PÚBLICA	TIPO I	LONGA	IF	2
LUM PÚBLICA	TIPO II	CURTA	IA	2
LUM PÚBLICA	TIPO II	MÉDIA	ID	2

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS		Código	MI-PROJ-01
			Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

LUM PÚBLICA	TIPO II	LONGA	IG	2
LUM PÚBLICA	TIPO III	CURTA	IH	2
LUM PÚBLICA	TIPO III	MÉDIA	IJ	2
LUM PÚBLICA	TIPO III	LONGA	IL	2
LUM PÚBLICA	TIPO IV	CURTA	IM	2
LUM PÚBLICA	TIPO IV	MÉDIA	IN	2
LUM PÚBLICA	TIPO IV	LONGA	IO	2

Tabela 6 - Classificação luminárias linhas decorativas

CLASSIFICAÇÃO LINHA DECORATIVA

TIPO LUMINÁRIA	ABERTURA FACHO	ETIQUETA ÓPTICA BHIP	N CARACTERES
LUM IP DECORATIVA	SIMÉTRICA	DS	2
LUM IP DECORATIVA	ASSIMÉTRICA	DA	2
LUM IP DECORATIVA	VIÁRIA STRETT	DV	2
LUM IP DECORATIVA	ELÍPTICA	DE	2

Tabela 7 - Classificação luminária linha túnel

CLASSIFICAÇÃO LINHA TÚNEL

TIPO LUMINÁRIA	ABERTURA FACHO	ETIQUETA ÓPTICA BHIP	N CARACTERES
PROJETOR TÚNEL	TÚNEL SIMÉTRICA	TS	2
PROJETOR TÚNEL	TÚNEL ASSIMÉTRICA	TA	2
PROJETOR TÚNEL	TÚNEL MÉDIO	TM	2
PROJETOR TÚNEL	TÚNEL 60º	T6	2
PROJETOR TÚNEL	TÚNEL 90º	T9	2
PROJETOR TÚNEL	TÚNEL 120º	T12	3

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Tabela 8 - Classificação projetores

CLASSIFICAÇÃO PROJETORES			
TIPO LUMINARIA	ABERTURA FACHO	ETIQUETA OPTICA BHIP	N CARACTERES
PROJETOR	ASSIMETRICA	PA	2
PROJETOR	SIMETRICA	PS	2
PROJETOR	MEDIA	PM	2
PROJETOR	CONCENTRADA 6º A 12º	PC	2
PROJETOR	MEDIA 20º A 29º	P3	2
PROJETOR	MEDIA 30º A 39º	P4	2
PROJETOR	MEDIA 40º A 49º	P5	2
PROJETOR	MEDIA 50º A 59º	P6	2
PROJETOR	MEDIA 60º A 69º	P7	2
PROJETOR	MEDIA 70º A 79º	P8	2
PROJETOR	MEDIA 80º A 89º	P9	2
PROJETOR	MEDIA 90º A 99º	P0	2
PROJETOR	ELIPTICA	PE	2
PROJETOR	ABERTURA 120º	P12	3

11.5.2 Garantia das Luminárias

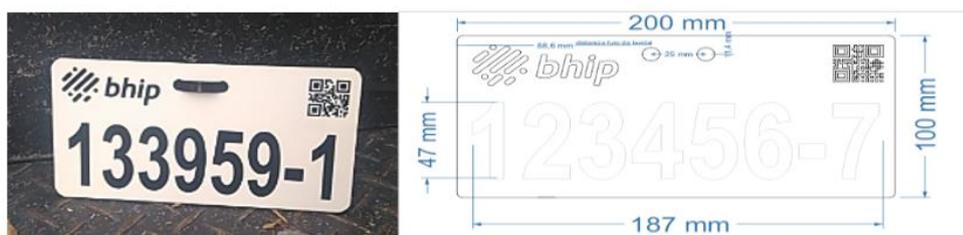
As luminárias e a totalidade de seus componentes deverão possuir termo de garantia expedido diretamente pelo fabricante, com prazo da garantia de no **mínimo 10 (dez) anos**, contados da data de instalação das luminárias. Os termos de garantia das luminárias e/ou dos componentes deverão ser apresentados à BHIP no ato da solicitação da vistoria de obra para entrega da obra.

11.5.3 Apresentação de Nota Fiscal para todos os materiais aplicados nas obras a serem entregues a BHIP/PBH

Após conclusão da obra, o Empreiteiro deverá solicitar vistoria de campo à BHIP para fins de avaliação e aprovação da obra. No momento da solicitação deverão ser enviados todos os documentos fiscais (Notas Fiscais) e, quando cabível, os termos de garantia e/ou testes de qualidade dos materiais aplicados na obra.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

11.5.4 Plaqueta BHIP – Acréscimo Para Solicitação De Vistoria De Obra



Plaqueta de sinalização é uma placa numerada com o número de identificação da luminária pública, cujo fornecimento é feito pela BHIP. A Plaqueta deverá ser instalada no braço da luminária, direcionada para o piso de forma que fique legível e seja possível a visualização do numeral da plaqueta por qualquer pessoa que se localize ao nível do solo.

Após a aprovação do projeto e/ou a obra estiver em andamento o Empreiteiro deverá solicitar a BHIP a plaqueta de identificação de cada unidade de iluminação pública para instalação que será sob responsabilidade da Empreiteira.

Após instalação da plaqueta nas luminárias o Empreiteiro deverá solicitar vistoria para entrega da obra e deverá enviar o projeto *As Built* e as NFs dos materiais aplicados no parque, com a informação das plaquetas para que a BHIP realize a vistoria de entrega da obra. A solicitação da vistoria deverá ser feita dentro do fluxo na Central de serviços da BHIP (site BHIP).

Seguem orientações sobre as plaquetas:

Figura 33 -Imagem ilustrativa plaquetas

Modelo da plaqueta BHIP: COD BHIP: 00410040060015 PLACA PVC 2MM RIGIDO 200X100MM IMPRESSAO VERNIZ UV

Modelo da abraçadeira: COD BHIP: 00270030140120 ABRACADEIRA NYLON C

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Modo de fixação da abraçadeira: Será utilizado 01 unidade de abraçadeira para fixação da plaqueta. Em braços de IP a fixação da plaqueta deverá estar a 80cm da base da estrutura do braço, direcionada para o piso de forma que fique legível a identificação da numeração.

Figura 34 - Imagem ilustrativa exemplo de aplicação da plaqueta



- **Modo de fixação da plaqueta:**

Instalar a plaqueta BHIP, com abraçadeira de Nylon na cor preta, deverá dar no mínimo 03 voltas em braços e suportes.

Figura 35 - Fixação de Plaqueta com Abraçadeira



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Figura 36 - Exemplo Plaqueta colocada com abraçadeira



11.5.5 Postes Exclusivos de Iluminação Pública

Os postes de iluminação pública são exclusivos e dimensionados para suportar os esforços mecânicos dos braços/suportes e luminárias/projetores e possuem especificações conforme padrão da EMPRESA DISTRIBUIDORA. Segue listagem e ilustrações abaixo:

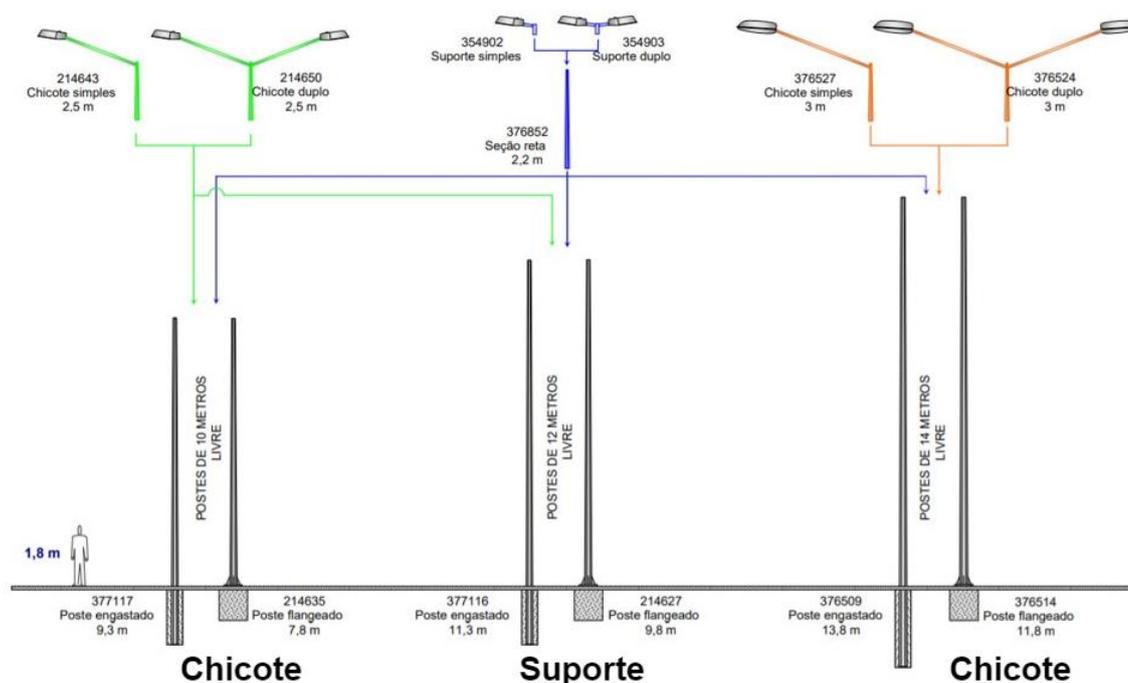
	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Tabela 9 - Tipologia Postes

TIPOLOGIA	DESCRIÇÃO	TIPOLOGIA FIXAÇÃO	ALTURA LIVRE
POSTE DECORATIVO	POSTE AÇO IP CÔNICO CONTINUO 6,0M	ENGASTADO	5,00M
	POSTE AÇO IP CÔNICO CONTINUO 8,5M	ENGASTADO	7,00M
POSTE OCTOG 10M	POSTE AÇO IP OCTOGONAL ENGAST 9,3M P/ CHIC/SEÇÃO RETA	ENGASTADO	10M
	POSTE AÇO IP OCTOGONAL FLANG 7,8M P/ CHIC/SEÇÃO RETA	FLANGEADO	10M
POSTE OCTOG 12M	POSTE AÇO IP OCTOGONAL FLANG 9,8M PARA CHIC/SEÇÃO RETA	FLANGEADO	12M
	POSTE AÇO IP OCTOGONAL ENGAST 11,3M P/ CHIC/SEÇÃO RETA	ENGASTADO	12M
POSTE OCTOG 14M	POSTE AÇO IP OCTOGONAL FLANG 11,8M P/ CHIC/SEÇÃO RETA	FLANGEADO	14M
	POSTE AÇO IP RETO OCTOGONAL 13,8M ENGASTADO	ENGASTADO	14M
POSTE CONCRETO RC	POSTE CONCRETO RC IP 11,5M 150DAN	ENGASTADO	10M
	POSTE CONCRETO RC IP 13,5M 150DAN	ENGASTADO	12M
	POSTE CONCRETO RC IP 16M 150DAN	ENGASTADO	14M

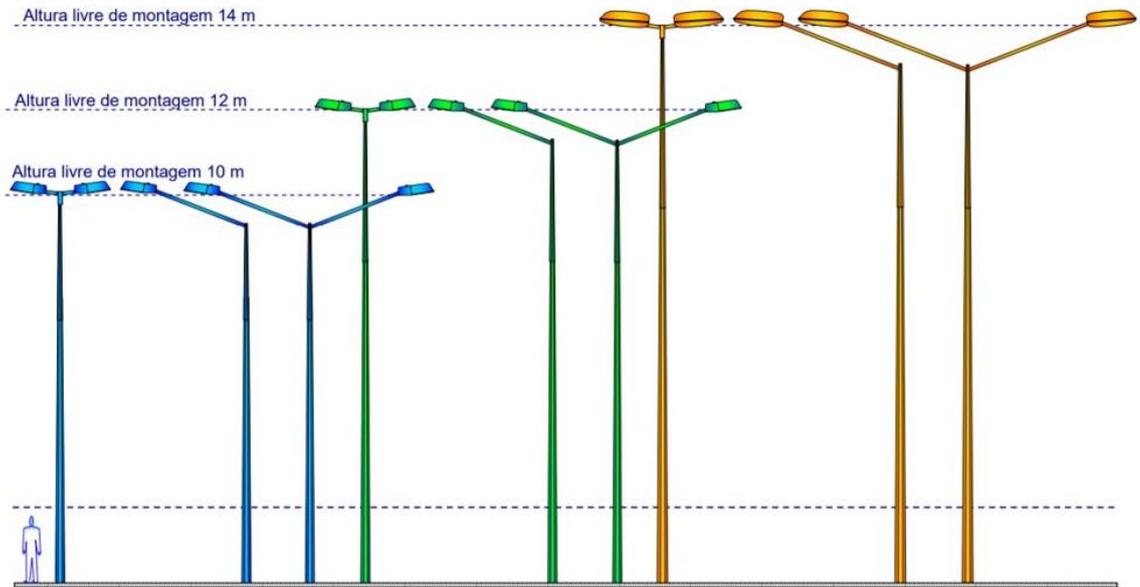
Observação: Os postes de aço do tipo cônico contínuo não devem possuir emendas aparentes, sendo que somente serão aceitos quando o tubo for inteiriço.

Figura 37 - Imagem ilustrativa retirada da ND3.4 DISTRIBUIDORA CEMIG



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

Figura 38 - Imagem ilustrativa 02 retirada da ND3.4 DISTRIBUIDORA CEMIG



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Figura 39 - Imagem ilustrativa – elaborado pela BHIP



11.5.6 Restrições à Utilização dos Postes e Braços de IP

Os equipamentos e materiais utilizados nas unidades exclusivas de iluminação pública são específicos para essa finalidade, possuindo resistência mecânica para o esforço de sustentação de luminárias e/ou projetores. Para manter a segurança dos equipamentos, estes não poderão ser utilizados para instalação de rede de distribuição.

As unidades exclusivas de iluminação pública e a rede de alimentação elétrica não são compartilhadas com terceiros, sendo utilizada única e exclusivamente para fornecer iluminação pública ao município. Sendo assim, nenhum equipamento não autorizado pode ser interligado/fixado na rede exclusiva de IP. Os postes exclusivos para instalação de iluminação pública não poderão conter:

- Fiscalização eletrônica de velocidade;
- Circuitos para semáforos;
- Placas de sinalização;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

- Monitoramento de vídeo;
- Telefonia móvel ou fixa;
- Publicidade e propaganda;
- Adereços e itens decorativos;
- Circuitos para iluminação de condomínios.

OBSERVAÇÃO:

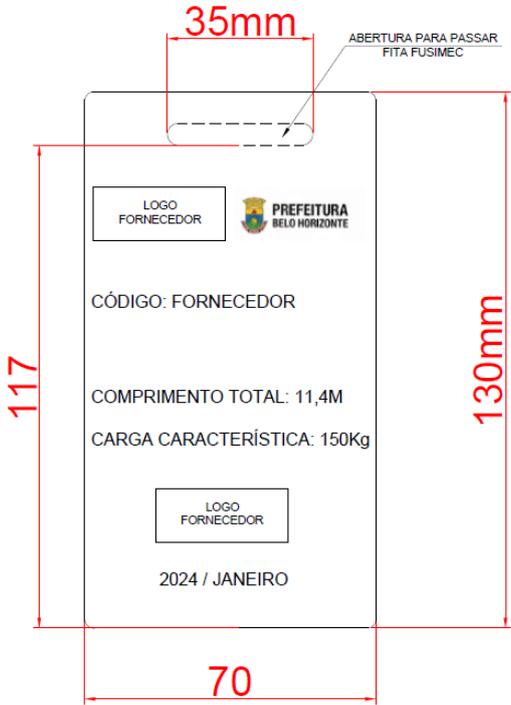
1. As placas conforme resolução CONTRAN de regulamentação, sinalização, advertência e serviços auxiliares podem ser instalados.
2. Postes exclusivos para iluminação pública somente poderão ser utilizados para outros fins mediante conhecimento e aprovação prévios da BHIP.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

11.6 Identificação dos Postes e Braços

Os postes exclusivos de iluminação pública devem conter plaqueta de identificação, conforme modelo abaixo:

Tabela 10 - Plaquetas por tipologia de postes

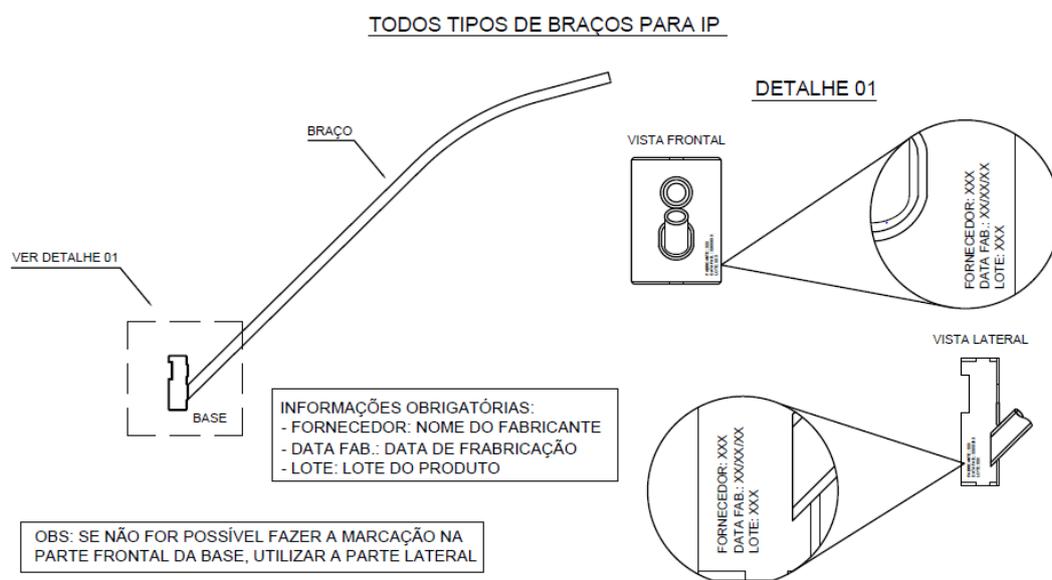
Tipologia Poste	Dados Plaqueta	Imagem Exemplo
Poste Metálico	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação Prefeitura; • Identificação fornecedor; • Fundo plaqueta: branca; • Código fornecedor; • Comprimento total; • daN; • Data de fabricação. 	
Poste de Concreto/ Madeira/ Fibra de vidro	<ul style="list-style-type: none"> • Logomarca Prefeitura; • Logomarca fornecedor; • Fundo plaqueta: branca; • Código fornecedor; • Comprimento total; • daN; • Data de fabricação; 	

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Assim como os postes, os braços e ajustes de ângulos exclusivos de iluminação pública também devem conter plaqueta de identificação, conforme modelo aplicável:

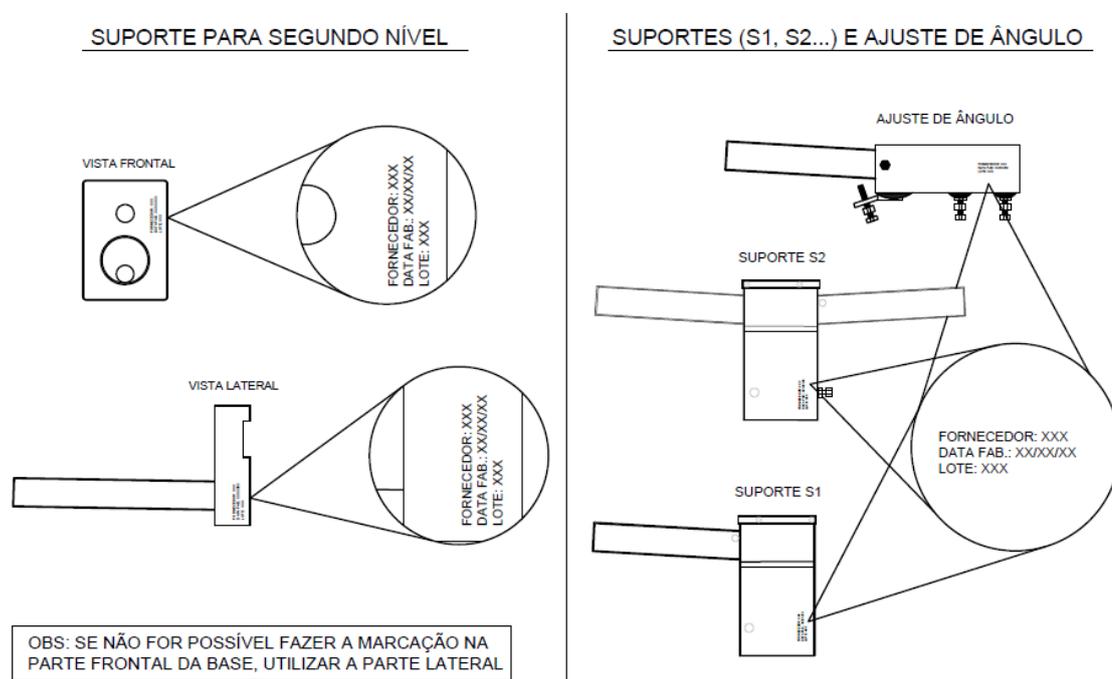
- Identificação do fornecedor;
- Data de fabricação;
- Lote do produto.

Figura 40 - Plaquetas identificação braços



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

Figura 41 – Identificação em suportes e ajuste de ângulo



11.7 Quadro de Comando

Para os quadros de comando das unidades exclusivas de iluminação pública, os parâmetros para montagem deverão ser definidos conforme características e premissas do projeto em relação às especificidades do logradouro. Os quadros deverão conter disjuntor termomagnético, DPS e dispositivo DR para proteção do circuito, e ainda contator com relé fotoeletrônico ou timer para acionamento do circuito de iluminação.

Os quadros deverão obedecer a todas as normas vigentes em relação a painéis e quadros elétricos (NBR IEC 61439) e deverão ser aterrados. A BHIP deverá ser consultada previamente para especificação em projetos.

11.8 Uso de Equipamentos e Materiais Fora do Padrão

Quando houver necessidade de utilização de equipamentos e materiais não padronizados por meio deste documento, a BHIP deverá ser consultada previamente. A BHIP não se responsabilizará por unidades exclusivas de iluminação pública não padronizada sem consentimento prévio.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

12 Aterramento

12.1 Aterramento Em Pontos de Iluminação Pública em RDA da EMPRESA DISTRIBUIDORA

Para aterramento de pontos de Iluminação Pública projetados ou que sofram quaisquer modificações, como por exemplo alteração de potência ou braço, deve ser seguido o seguinte padrão presente no memorando 02.111-TD/AT-2032A da EMPRESA DISTRIBUIDORA:

Figura 42 - Padrão de instalação/aterramento de UIP em RDA isolada

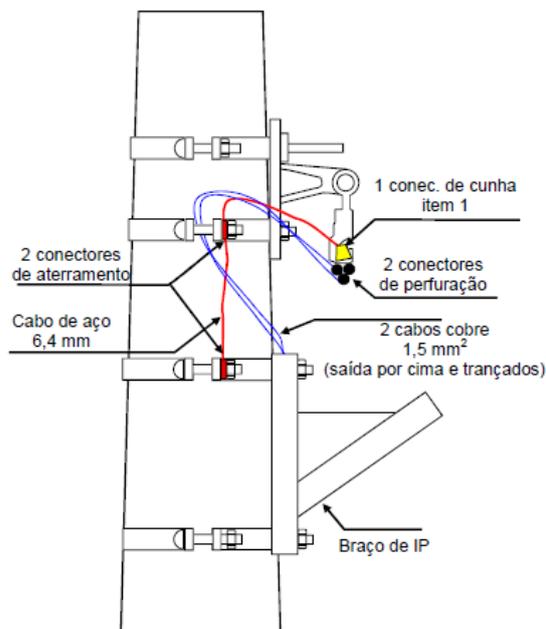
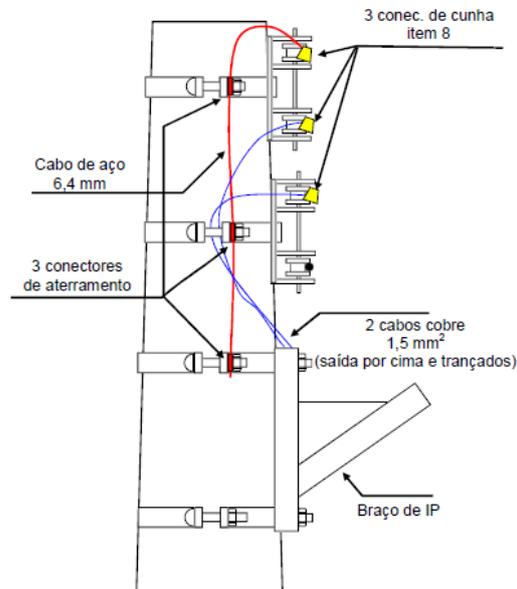
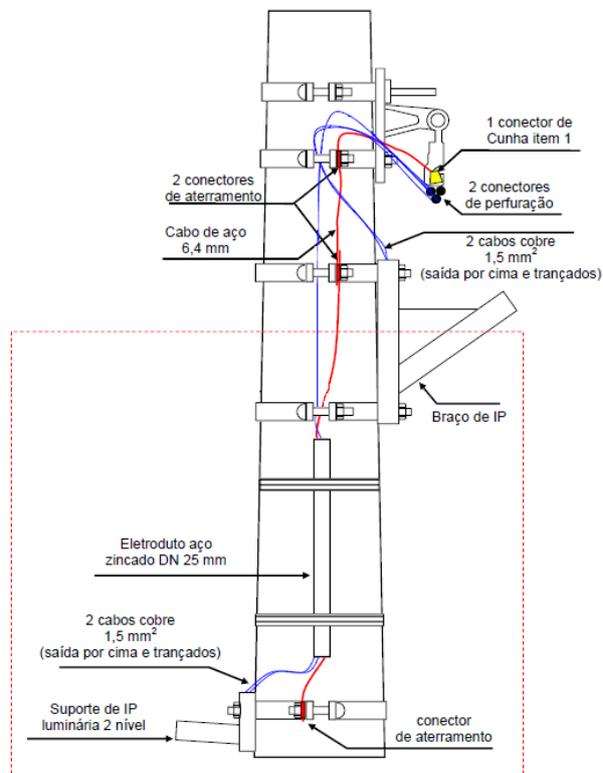


Figura 43 - Padrão de instalação/aterramento de UIP em RDA convencional**Figura 44 - Padrão de instalação/aterramento de UIP segundo Nível em RDA**

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

Aterramento para Rede Exclusiva Subterrânea

Deve ser adotado para aterramento um condutor de proteção que irá acompanhar o circuito alimentador interligando todos os postes (massas). Este condutor de proteção será aterrado em pontos distintos, conforme diretrizes a seguir:

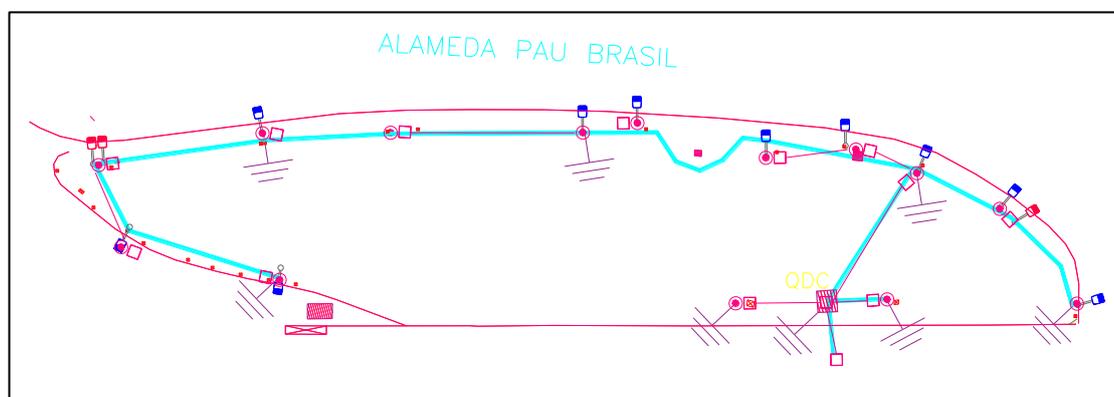
- O condutor de proteção deverá ser conectado na haste de aterramento (da malha de aterramento) dos quadros de comando conforme projeto elétrico;
- Uma haste nos finais de cada circuito;
- Uma haste nas derivações do cabo de terra (onde será necessário realizar emendas do cabo de terra);
- Uma haste a cada 5 postes, uma vez que não há uma distância regular entre eles;
- Se em um intervalo do circuito existir, por exemplo, 7 postes, tentar aterrar o cabo de terra no poste localizado o mais próximo possível do meio do lance;
- Quando houver um lance de cabo de terra superior a 30m sem postes, o cabo de aterramento deverá ser aterrado no poste anterior e no poste posterior ao lance de cabo;
- A caixa de inspeção subterrânea com haste de aterramento deverá ser no mínimo do tipo ZA, respeitando a taxa de ocupação da caixa de passagem;
- Levar condutor 1,5mm² de cobre da caixa de inspeção subterrânea, devidamente conectado ao condutor de proteção, até o ponto de aterramento do poste e da luminária;
- Ligar o condutor de proteção ao ponto de aterramento dos postes metálicos conforme figura abaixo:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

Figura 45 - Ligação do condutor de proteção ao ponto de aterramento do poste metálico



Figura 46 - Esquemático do aterramento



13 Realocação de Ativos de Iluminação Pública Existentes

Quando houver remoção e/ou realocação de ativos de iluminação pública existentes deverá ser elaborado projeto luminotécnico para comprovar o atendimento a norma no local.

Em caso de não atendimento a norma, o Empreiteiro deverá, por meio do estudo luminotécnico, definir as medidas a serem tomadas para atendimento a NBR5101, tais como a troca de braço, inclinação da luminária, troca de luminária (aumento de

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

potência), acréscimo de segundo nível. Este projeto deverá ser enviado à BHIP para análise de liberação da execução da obra.

Em caso de remoção do ativo de iluminação pública, a BHIP deverá ser informada para supervisionar a retirada dos equipamentos de iluminação pública. O Empreiteiro deverá realizar a entrega dos equipamentos na Sede da BHIP.

14 Instalação de Medidor

Procedimento para pedido de ligação de IP de obras prontas e aprovadas pela BHIP.

Para solicitação de ligação do padrão, o empreiteiro deverá ter em mãos os relatórios aprovados pela BHIP de:

- **Vistoria de obra;**
- **Aferição luminotécnica;**

Estes relatórios devem ser encaminhados no Email abaixo para solicitação de ligação do padrão.

Passo a passo:

1. Primeiramente, após a finalização da obra de IP e aprovação pela BHIP e DILP, deve-se solicitar numeração nova para identificação da caixa com lente (padrão de IP) por e-mail diretoria.iluminacaopublica@pbh.gov.br.
2. Fornecer o projeto elétrico de IP e do padrão de IP (medidor) pelo mesmo e-mail, com assinatura do responsável técnico do projeto elétrico, com a relação de cargas instaladas e do disjuntor e circuitos presentes (exemplo: disjuntor bipolar de 40A, 40 luminárias de 100W e 5 projetores LED 120W);
3. Caso o padrão de IP for trifásico, será submetida pela GAENE (Gerência de Apoio em Engenharia Elétrica) a análise de carga à EMPRESA DISTRIBUIDORA para liberação dessa carga, com prazo de 30 dias para aprovação de carga e liberação da carga para pedido de ligação do padrão trifásico. Recomenda-se antecedência do pedido de 30 dias nesse caso antes da finalização da obra. Necessário informar relação de cargas (luminárias, projetores) e disjuntor;

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

4. Para facilitar a localização do padrão, fazer o envio de imagens ou fotos do padrão pronto;
5. Para padrão de IP bifásicos de 63A, não é necessário a análise de carga prévia, somente o pedido de ligação e a relação de cargas instaladas para pedido de ligação do padrão pronto;
6. O pedido de ligação é realizado através do canal de contato denominado “CEMIG Atende” de responsabilidade da EMPRESA DISTRIBUIDORA pela conta exclusiva de Poder Público, não sendo possível a realização do pedido por conta comum de consumidor da EMPRESA DISTRIBUIDORA. Portanto, o munícipe ou Empreiteiro não conseguem realizar o pedido de ligação de IP pelo “CEMIG Atende”, devendo sempre acionar a DILP para ligação do padrão de IP;
7. Para acionamento de pedido de ligação de IP, o padrão deverá estar pronto e conforme norma ND 5.1 da EMPRESA DISTRIBUIDORA para evitar futuras reprovações e atrasos no procedimento de ligação;
8. Para o pedido de ligação do padrão de IP, a obra de iluminação pública deverá estar finalizada, exceto para pedido de análise de carga de padrão trifásico;
9. Será gerado um NS Número de Serviço – NS - da EMPRESA DISTRIBUIDORA para acompanhamento do processo de ligação do padrão de IP;
10. Após a ligação do padrão será enviado e-mail informando a instalação do medidor e ligação executada com êxito pela EMPRESA DISTRIBUIDORA. Em caso de reprovação pela EMPRESA DISTRIBUIDORA, as pendências e irregularidades deverão ser sanadas pelo responsável pela instalação do padrão de IP e informar as correções feitas por e-mail à DILP para nova tentativa de ligação do padrão, após sanadas as irregularidades apontadas pela EMPRESA DISTRIBUIDORA na vistoria;

O prazo para ligação é de aproximadamente 07 (sete) dias após emissão do Número de Serviço NS pela EMPRESA DISTRIBUIDORA.

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

15 Drenagem Caixa de Passagem para RDS

Todas as caixas de passagens deverão conter drenagem com brita N°01.

- A profundidade das caixas será determinada em função da profundidade do banco de dutos, condições locais e/ou necessidade específica.
- Em locais sujeito a passagem de veículos (entrada de garagens etc.) não será permitida a construção da caixa em alvenaria;
- Todos os postes exclusivos de IP deverão conter 01 caixa de passagem para manutenção.

Figura 47 - Drenagem caixa de passagem

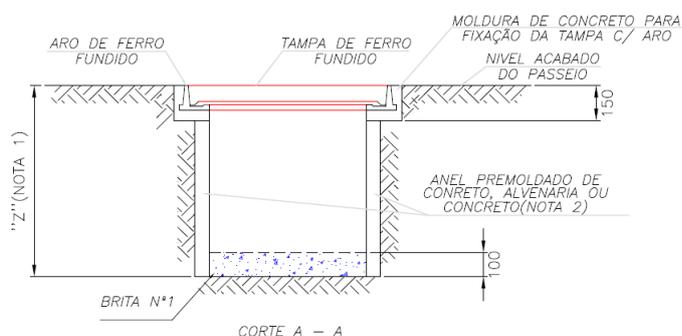


Figura 48 - Imagem retirada de vistoria de entrega de obra – drenagem (brita)



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data	05/02/2024

16 Concretagem/soldagem da tampa da Caixa de Passagem – Locais de Alto Índice de Vandalismo

Há locais em que devido ao alto índice de vandalismo faz-se necessário a concretagem/soldagem das tampas das caixas de passagem para proteção dos condutores, conectores e respectivas tampas de ferro fundido.

Para concretagem/soldagem dessas tampas a BHIP/PBH deverá ser comunicada para autorização, cuja solicitação deverá ser feita pelo e-mail projetos.especiais@bhip.com.br. Esta autorização acontecerá após vistoria inicial da BHIP para avaliar se os materiais aplicados estão de acordo com o projeto aprovado, como: condutores, tipologia da caixa de passagem, drenagem, conexões, aterramento, identificação de faseamento etc. Após aprovação da vistoria, a BHIP emitirá o parecer para liberação da concretagem/soldagem das tampas. Abaixo segue detalhamento de como deverá ser a concretagem das tampas em imagens:

Figura 49 - Imagem retirada de vistoria de entrega de obra – Concretagem da caixa de passagem



	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Versão	v.05
		Data	05/02/2024

Figura 50 - Detalhamento da concretagem da caixa de passagem

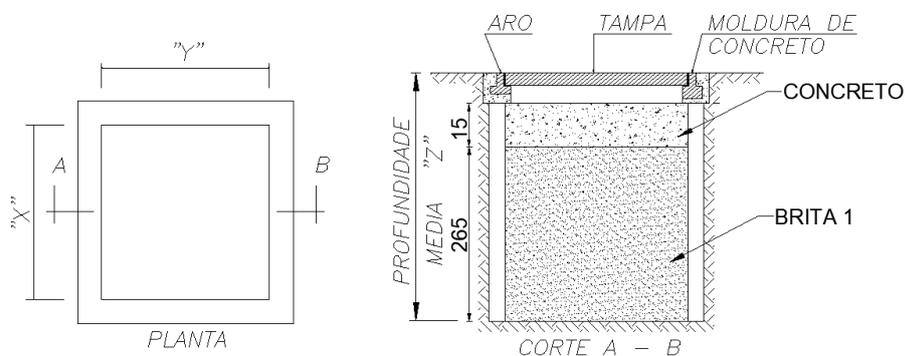
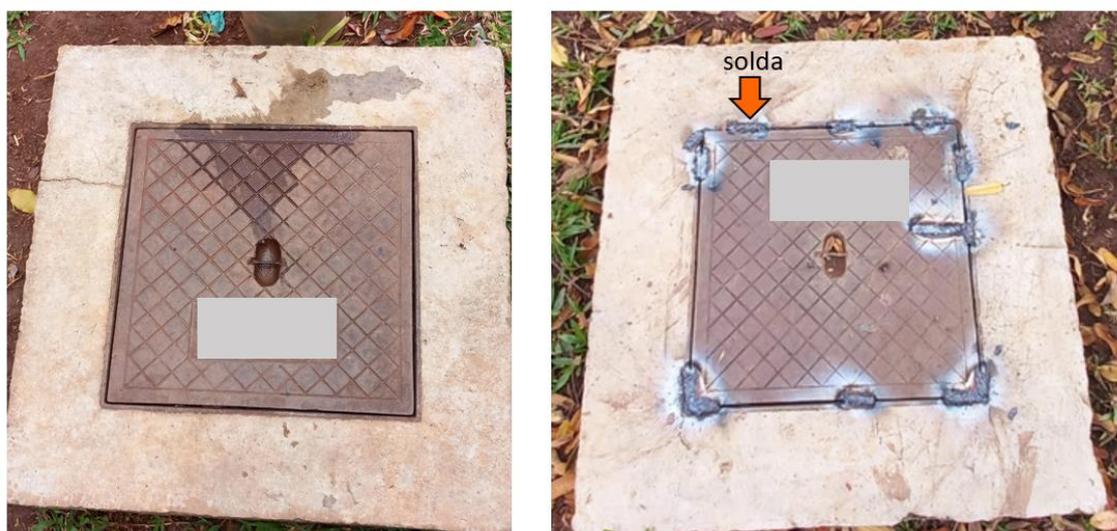


Figura 51 - Imagem da soldagem da tampa da caixa de passagem



17 Vistoria para Entrega da Obra

Após execução da obra, a Empreiteira responsável pelo projeto/obra deverá comunicar ao setor de Projetos da BHIP, encaminhando a lista de materiais aplicados juntamente com o projeto *As Built + NFs* dos materiais aplicados em obra, pela Central de Serviços da BHIP (via Site BHIP). Será avaliada a execução da obra com base no projeto apresentado e aprovado pela BHIP no início do processo. Itens a serem avaliados:

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Data

- Entrega da Obra: Circuito, aterramento, caixas de passagem, postes, eletrodutos, condutores, conectores, medidores, relés, braços/suportes, ajuste de ângulo, luminária homologada, etiquetas de potência e óptica e demais itens conforme apresentados em projeto aprovado.

Figura 52 - Imagem documento vistoria da obra

VISTORIA DE CAMPO ENTREGA DE OBRA		Título	VISTORIA
		Revisão	1
		Data	xx/xx/xxxx
1. IDENTIFICAÇÃO DO AVALIADOR			
Inspecionado por:	XXX	SETOR	XXXX
2. ENDEREÇO DA OBRA			
Endereço:	XXXXX	ID:	
Tipo de Obra	<input type="checkbox"/> Ampliação <input checked="" type="checkbox"/> Incorporação <input type="checkbox"/> Realocação		
Tipo de Rede	<input checked="" type="checkbox"/> Aérea - RDA <input type="checkbox"/> Subterrânea - RDS Nº pontos vistoriados 2		
3. ITENS DE VERIFICAÇÃO			
IT	Verificação	Tipo de Vistoria	Status da Análise de Campo
1.	Luminária Homologada BHIP	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
2.	Ajuste de Ângulo Luminária	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
3.	Etiqueta de Potência na luminária	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
4.	Etiqueta de Óptica na luminária	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
5.	Braço/Suporte de IP padrão Cemig	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
6.	Luminária aterrada	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
6.	Relé Individual	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
6.	Comando em grupo	Visual	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
7.	Medidor	Visual	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
8.	Identificação de faseamento	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
9.	Poste Rede Exclusiva padrão Cemig	Visual	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
10.	Conexão padrão Cemig	Visual	SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
11.	Eletroduto padrão Cemig	Visual	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
	Caixa de passagem c/ aro e tampa de ferro fundido	Visual	SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/>
4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO			
6.	Luminária LED Philips 22W	8.	Luminária LED Philips 22W
			

	MANUAL DE INSTRUÇÕES DE PROJETOS	Código	MI-PROJ-01
		Versão	v.05
	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Data	05/02/2024

NBR 5101, o Empreiteiro deverá igualmente realizar os ajustes que serão indicadas pela BHIP, como por exemplo: alteração na inclinação da luminária, troca de braço, aumento de potência e até inserção de poste com acréscimo de IP, para melhoria da iluminação do local.

18 Contato BHIP

A BHIP se coloca à disposição para atendimento em caso de informações e dúvidas em gerais sobre os projetos de iluminação pública de Belo Horizonte, para recepcionar solicitações de projetos novos e/ou para vistorias e procedimentos de conclusão de obra. Para todos os assuntos, o contato deverá ser prioritariamente através do envio de e-mail para: projetos.especiais@bhip.com.br.

19 Histórico das Revisões

Tabela 11 - Histórico de Revisões

REVISÃO	DATA	NATUREZA DA ALTERAÇÃO
01	31/08/2020	Adequação geral do texto, acréscimo de diretrizes para solicitação de instalação de medidor.
02	28/02/2023	Revisão geral do texto, inclusão da Lista de Figuras e alterações de formatação. Acréscimo de detalhamentos e descrição de novos materiais. Inclusão do fluxo de etapas de um projeto.
03	25/08/2023	Atualização item Referências, atualização definição de “Poder Concedente” e alterações nos itens 8.2 e 11.5.5.
04	23/11/2023	Adequação sigla DPIP para DILP.
05	05/02/2024	Alteração do texto e imagens presentes na “tabela 10 – Plaquetas por tipologia de postes”.