

## **MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS DE ENGENHARIA PARA CONSTRUÇÃO, AMPLIAÇÃO E MODIFICAÇÃO DE REDE E ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE JOÃO MONLEVADE**

### **1. DO OBJETO**

CONTRATAÇÃO de empresa para execução de obras e serviços de engenharia elétrica, de extensão, ampliação e modificação de redes de iluminação pública, na forma das especificações pormenorizadas neste termo, planilha e cronograma físico-financeiro, além das normas do edital e da Lei Federal no. 8.666, de 21 de junho de 1993, com alterações posteriores, e demais normas regulamentares aplicáveis a espécie.

1.1. Os itens dessa relação, descritos na planilha de quantidades e preços, poderão ser executados ou não, a exclusivo critério do SETOR DE ENGENHARIA na pessoa do Responsável Técnico da área de Energia. Nestes itens estão contemplados todos os materiais necessários, equipamentos e Mão de obra, além dos custos e despesas, diretas e indiretas, a eles não se limitando a salários, remunerações, impostos, taxas, honorários, encargos trabalhistas e securitários, ferramentas, instrumentos, combustíveis, lubrificantes, operadores, manutenção, miscelâneas, incluindo ainda despesas com transporte, alimentação e hospedagem.

1.2. Deverão ainda ser considerados, juntamente com o que se estipula neste documento, todos os preceitos da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT e Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO, compreendendo: Normas de execução de serviços e/ou obras; Especificações; Métodos de ensaio; Terminologias e Simbologias; Padronização.

### **2. DAS CONDIÇÕES GERAIS DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

2.1. Incumbe à licitante vencedora a execução de obras e serviços de engenharia elétrica, para construção de extensão, ampliação e modificação de redes de iluminação pública, distribuição de energia elétrica urbana e rural, conforme especificações e condições descritas no presente Edital, seus anexos e apêndices.

2.2. Substituir o bem/serviço que estiver danificado ou desconformidade com as especificações e solicitações, quando da entrega ou quando for utilizado e a Prefeitura Municipal através do seu Responsável Técnico identificar defeitos de elaboração/desenvolvimento/fabricação.

2.3. Responsabilizar-se pelo Controle de Qualidade dos Serviços executados.

2.4. Manter contato direto com o Responsável Técnico da Prefeitura (Engenheiro Eletricista), fornecendo quaisquer informações solicitadas.

2.5. O início dos serviços ocorrerá mediante expedição da Ordem de Serviços que será expedida no prazo de até 15 (quinze) dias, contados da prestação de garantia

2.6. Os serviços quando contratados, abrangerão a execução de obras e serviços de engenharia elétrica, para construção de extensão, ampliação e modificação de redes de iluminação pública, distribuição de energia elétrica urbana e rural e deverão ser realizados conforme as especificações constantes dos Anexos deste edital, das normas técnicas expedidas pelo CREA/CAU/ABNT/INMETRO/ANEEL e, supletivamente, pelas normas das distribuidoras de energia elétrica;

### **3. DA FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS**

3.1. A fiscalização da execução das obras será acompanhada e fiscalizada por representantes do contratante especialmente designado, com competência no ramo e com atribuições específicas para as atividades desenvolvidas.

3.2. O fiscal da obra acompanhará a execução das obras *in loco*, verificando se as normas técnicas, os projetos, as especificações, os memoriais descritivos, a metodologia construtiva, a qualidade dos materiais e da mão de obra e tantos outros procedimentos recomendáveis estão sendo observados pelo contratado durante a execução do referido objeto.

3.3. A Contratada deverá permitir que funcionários, engenheiros especialistas e demais peritos enviados pelo Contratante:

- Inspecionem a qualquer tempo a execução das obras;
- Examinem os registros e documentos que considerem necessários conferir;

- A Contratada é obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, as suas expensas, no total ou em parte, os serviços referentes às obras do Contrato de Empreitada em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da má execução ou má qualidade dos materiais empregados.
- A Contratada é responsável pelos danos causados diretamente a administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou acompanhamento pelo Contratante.
- Assim que a execução dos serviços tenha sido concluída de conformidade com o Contrato, será emitido termo de Recebimento Provisório assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação por escrito pela Contratada a Contratante, da sua conclusão.
- No prazo de até 90 (noventa) dias do Recebimento Provisório será procedido o Recebimento Definitivo, por comissão especificamente designada pelo Contratante.
- O Recebimento Provisório ou Definitivo não exclui a responsabilidade civil pela qualidade da obra nem a ético-profissional, pela perfeita execução do Contrato.

#### **4. DA SEGURANÇA DO TRABALHO**

4.1. Comunicar de imediato qualquer acidente pessoal ou im pessoal envolvendo seus funcionários e/ou seus ativos, ativos PMJM ou de terceiros, ocorridos nas dependências da empresa, evitando a descaracterização ou alteração das circunstâncias geradoras da ocorrência;

4.2. Fornecer todos os EPI's necessários para a execução das tarefas e responsabilizar-se pela utilização e substituição correta dos mesmos;

4.3. Orientar os seus empregados quanto à proibição de adornos pessoais nos trabalhos;

4.4. A contratada, em qualquer hipótese, não se eximira da total responsabilidade quanto a negligência ou descumprimento da Lei Federal nº6514 de 22/12/77, Portaria nº 3.214, de 08/06/78 e Normas Regulamentadoras pertinentes.

4.5. Deverão ser observadas pela Contratada todas as condições de higiene e segurança necessárias a preservação da integridade física de seus empregados, ao patrimônio do Contratante e de outrem, e aos materiais envolvidos na sobras, de acordo com as Normas Regulamentadoras – NR's aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 08/06/78, Lei Federal nº 6.514, de 22/12/77.

4.6. Conhecer e praticar todas as normas de segurança aplicáveis ao objeto deste contrato, em especial as listadas abaixo:

- *Elaborar análise de risco e obter as permissões de trabalho quando necessárias;*
- Nenhuma atividade poderá ser iniciada sem a elaboração e disponibilização no canteiro de obras dos documentos acima, e os mesmos apresentados ao responsável da PMJM. As medidas de prevenção e proteção identificadas deverão ser cumpridas.
- *Não acessar áreas operacionais ou executar atividades sem fazer uso correto dos EPI's e EPC obrigatórios;*
- EPI's e EPC apropriados para a tarefa deverão ser disponibilizados, e a lista de EPI's apresentada à fiscalização PMJM.
- É extremamente proibida a execução de atividades sem a utilização de EPI's apropriados para estas, bem como a improvisação para substituição destes.
- *Não realizar atividades sem estar habilitado, treinado, autorizado e apto no exame de saúde;*
- É extremamente proibida a permanência de funcionários na unidade da PMJM, que apresentem ASO's vencidos/e ou inexistentes.
- *Não trabalhar sob efeito de álcool e outras drogas;*
- Qualquer empregado que se encontrar sob Efeito de substância capaz de interferir no seu autocontrole deverá ser retirado da frente de trabalho.

- *Não acessar área isolada e sinalizada onde ocorre a movimentação de cargas e equipamentos sem a devida autorização;*
- Toda atividade de movimentação de cargas deverá ser realizada com a área isolada e sinalizada;
- O isolamento de área deverá ser respeitado, e o transito de pessoas sob cargas suspensas é expressamente proibido;
- *Não realizar trabalhos em altura sem a utilização de cinto de segurança devidamente fixado;*
- É obrigatória a utilização do cinto de segurança em atividades igual ou acima de 2,0m de altura do piso, nas quais haja risco de queda do trabalhador;
- O cinto deve estar fixado a uma linha de vida ou dispositivo que possa suportar a queda.
- O funcionário deverá possuir treinamento em trabalho em altura conforme NR35;
- É obrigatória realização de check-list dos EPI's, antes da execução da atividade em altura.
- *Não utilizar equipamentos, componentes e ferramentas defeituosas ou improvisadas;*
- Antes do início das obras, e durante estas, check-list de todos os equipamentos, componentes e ferramentas deverão ser executadas.
- Todo equipamento, componente e ferramenta defeituosa deverá ser inutilizado e substituído de imediato.
- É expressamente proibida a improvisação de ferramentas.

## **5. DO MEIO AMBIENTE**

5.1. Não contribuir para a contaminação do meio ambiente;

- 5.2. Seguir rigorosamente as deliberações do setor de meio ambiente da PMJM e normas vigentes;
- 5.3. Monitorar e controlar a geração de resíduos, aplicáveis ao objeto do contrato;
- 5.4. Classificar, separar e acondicionar adequadamente todos os resíduos gerados nas operações objetos do contrato;
- 5.5 Prever local para acondicionamento seletivo dos resíduos dos serviços, até seu descarte efetivo. O descarte dos resíduos deverá estar em consonâncias com os órgãos municipais, sendo necessária a apresentação mensal dos laudos de descartes.
- 5.6. Zelar pelo uso racional de energia e pela preservação do meio ambiente.

## **6. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA**

- 6.1. Para a execução de todos os serviços a contratada deverá fornecer mão de obra qualificada e compatível com o objeto proposto. Todo pessoal deverá estar uniformizado e identificado, além de dispor de todo e qualquer treinamento exigido pelas normas regulamentadoras e ou concessionárias, ferramental e EPIs (Equipamento de Proteção Individual) e EPCs (Equipamento de Proteção Coletiva) necessários a perfeita execução de qualquer dos serviços;
- 6.2. É de responsabilidade da Contratada o pleno cumprimento das leis e normas regulamentares de segurança e meio ambiente, inerentes a execução dos trabalhos e das condições de segurança, cabendo exclusivamente a Contratada a responsabilidade por ações trabalhistas, previdenciárias e/ou acidentárias promovidas por seus empregados;
- 6.3. É de inteira responsabilidade da Contratada o treinamento, a qualificação e a quantificação dos recursos de mão de obra e equipamentos essenciais para execução dos serviços propostos;
- 6.4. É importante que o licitante preveja todos os custos pertinentes a sua infraestrutura de mão de obra necessária para execução dos serviços, tais como:
  - Mobilização;

- Desmobilização;
- Administração direta e indireta;
- Canteiro de obras - aluguel, energia elétrica, água, telefone, internet, etc.
- Segurança na obra – técnico de segurança, materiais para sinalização (cones, fitas, cavaletes, passadiços de pedestres e veículos no caso de travessias de vias), EPI's, EPC's, etc.
- Engenheiro residente;
- Equipe operacional essencial para execução dos serviços propostos;
- Encarregados;
- Eletricistas e seus ajudantes;
- Motoristas;
- Operadores de Guindauto/Munck;
- Treinamentos, exigidos pelas Normas regulamentadoras;
- Demais custos pertinentes à estrutura;

6.5. Os veículos híbridos deverão conter compartimentos separados para acomodação de ferramentas, equipamentos manuais ou hidráulicos e materiais, além de possuir acomodação da equipe operacional de acordo com as Normas de Trânsito. Deverão portar inclusive sinalização adequada e instalações necessárias aos trabalhos para o cumprimento dos prazos e demais exigências contidas neste edital e seus Anexos, ficando sob sua responsabilidade os respectivos dimensionamentos;

6.6. Responsabilizar-se pela perfeita execução dos serviços, controle de qualidade, segurança, resistência, durabilidade e funcionalidade, em cumprimento das leis e Normas de segurança e meio ambiente, Normas

Regulamentadoras, Normas técnicas Brasileiras, (ABNT/NBR), as normas de distribuição das concessionárias locais (CEMIG).

6.7. Responsabilizar-se pelos materiais a serem empregados e todos os custos de sua aquisição, transporte, armazenamento e utilização e destinação. Os materiais deverão ser da melhor qualidade, obedecer às especificações da ABNT, sob pena de não serem aceitos, devendo a empresa fornecer e instalá-los sem ônus algum para o MUNICÍPIO;

6.8. É obrigação da contratada o cumprimento integral de todas as normativas legais relativas à proteção ambiental, quer sejam federais, estaduais ou municipais, responsabilizando-se por quaisquer penalidades decorrentes de sua inobservância, inclusive quando se tratar de podas de árvores que necessitem do parecer do órgão ambiental pertinente;

6.9. Assumir, automaticamente, ao firmar o contrato, a responsabilidade exclusiva por danos causados aos Municípios ou a terceiros, inclusive por acidentes com ou sem mortes, em consequência de falhas na execução dos serviços e obras contratadas, decorrentes de culpa ou dolo de qualquer de seus empregados ou prepostos;

6.10. Dentre os trabalhos de administração do contrato, a Contratada deverá manter preposto responsável pela execução contínua dos serviços, o qual deverá atender imediatamente as solicitações do MUNICÍPIO;

6.11. Arcar com todos os tributos que incidirem sobre o contrato ou atividades que constituem seu objeto, que deverão ser pagos regularmente e exclusivamente pela contratada. Competirá à contratada, exclusivamente, no cumprimento de todas as obrigações impostas pela Legislação Trabalhista e de Previdência Social pertinente ao pessoal contratado para a execução dos serviços e obras, todos regularmente matriculados na empresa com a Carteira de Trabalho Profissional devidamente assinada;

## **7. DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

7.1. Identificar a demanda de Iluminação Pública e extensão de rede de distribuição do Município e encaminhar a empresa contratada através de reuniões e/ou emissão de ordem de serviço;

7.2. Nomear pessoal da área técnica para recebimento e fiscalização do contrato;

7.3. Direito de exercer a fiscalização dos trabalhos, garantindo a correta execução dos serviços e o cumprimento de procedimentos e normas técnicas;

7.4. Efetuar os pagamentos nas formas e condições aprezadas;

7.5. Fornecer os documentos e informações necessárias aos desenvolvimentos dos serviços;

7.6. Garantir a contratada a fidelidade das informações e acesso à documentação técnica necessária;

## **8. DAS REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

8.1. Para a execução dos serviços de extensão e ou modificação de redes de iluminação pública e distribuição, propostas neste edital, devem ser observadas as aplicações das normas abaixo em suas versões mais atuais sem a elas limitar-se.

8.2. NR – Normas Regulamentadoras – Ministério do trabalho

- NR 06 – Equipamentos de proteção individual – EPI.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.
- NR 12 – Segurança no trabalho em maquinas e equipamentos.
- NR 17 – Ergonomia.
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.
- NR 21 - Trabalho a céu aberto.
- NR 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

- NR 26 - Sinalização de segurança.
- NR 27 - Registro profissional do técnico de segurança do trabalho no MTB.
- NR 33 - Segurança e saúde no trabalho em espaços confinados
- NR 35 - Trabalho em altura.

#### 8.3. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

- NBR 5101 – Iluminação Pública;
- NBR 15129 - Luminárias para Iluminação Pública;
- NBR 14039 – Instalações elétricas de media tensão de 1,0 kV a 36,2 kV
- NBR 05410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

#### 8.4. Normas de distribuição – CEMIG Distribuição S/A:

- ND 2.1 – Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas
- ND 2.2 – Instalações Básicas de Redes de Distribuição Aéreas Rurais
- ND 2.3 – Instalações Básicas de Redes de Distribuição Subterrâneas
- ND-2.6 - Padrões e Especificações de Materiais e Equipamentos
- ND 2.7 – Instalações Básicas de Redes Aéreas Isoladas
- ND 2.9 – Instalações Básicas de Redes Compactas

- ND 3.1 - Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas
- ND 3.2 - Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Rurais
- ND 3.3 - Projetos de Redes de Distribuição Subterrâneas
- ND 3.4 - Projetos de Iluminação Pública
- ND 5.1 – Fornecimento de energia em tensão secundaria - Edificações individuais
- ND 5.2 – Fornecimento de energia em tensão secundaria - Edificações Coletivas
- ND 5.5 – Fornecimento de energia em tensão secundaria Rede Subterrâneas
- Manual de Construção de Redes de Distribuição por Particulares – PART em seus volumes, comunicados e anexos.

8.5. Essas normas têm por objetivo fixar os critérios básicos para execução de projetos e construções de redes de distribuição aéreas urbanas aéreas ou subterrâneas, rurais e iluminação pública, de modo a garantir as mínimas condições de segurança, técnicas e econômicas. Assimilam as normas de segurança na execução de serviços e obras, padronização, especificações, método de ensaios, terminologias e simbologias, necessárias e adequadas à construção e fornecimento de energia elétrica pela concessionária local.

## **9. DAS DEFINIÇÕES GERAIS**

### **9.1. EXTENSÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

Envolve o prolongamento da rede existente para alimentação de uma nova carga.

### **9.2. MODIFICAÇÃO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

Alteração de uma rede existente para adequação aos padrões exigidos.

### 9.3. REDES E LINHAS DE DISTRIBUIÇÃO

Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa e média de distribuição. Geralmente, as linhas são circuitos radiais e as redes são circuitos malhados ou interligados.

### 9.4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA (RDU)

Tipo de rede de distribuição projetada e construída em vias públicas.

### 9.5. REDE DE DISTRIBUIÇÃO (RDR)

Tipo de rede de distribuição projetada e construída em locais com características rurais.

### 9.6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA (RDA)

Rede de Distribuição Aérea. É a rede da concessionária onde os equipamentos e condutores são instalados de forma aérea a partir das subestações.

### 9.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA (RDS)

Rede de Distribuição Subterrânea. É a rede da concessionária onde os equipamentos e condutores são instalados de forma subterrânea a partir das subestações.

### 9.8. POÇO DE INSPEÇÃO

Construção de concreto, destinada a alojar acessórios, emendas e derivações de média e baixa tensão, assim como possibilitar a passagem de cabos (mudança de direção, limitação de trechos, fins de linhas, etc.).

#### 9.9. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO (SDBT)

Conjunto de redes de distribuição e de equipamentos associados em tensões nominais inferiores ou iguais a 1 KV.

#### 9.10. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE MEDIA TENSÃO (SDMT)

Conjunto de linhas de distribuição e de equipamentos associadas em tensões típicas superiores a 1 KV e inferiores a 69 KV, na maioria das vezes com função primordial de atendimento a unidades consumidoras, podendo conter geração distribuída.

#### 9.11. REDES DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDARIAS (BT)

Parte do sistema elétrico de distribuição que derivam dos transformadores ligados às redes primarias (MT) e se destina ao suprimento dos consumidores atendidos em tensão secundaria e da iluminação pública.

#### 9.12. ESTAÇÃO TRANSFORMADORA

Conjunto destinado a alimentar circuitos de Iluminação Pública, composto por transformadores e respectivos equipamentos de comando e proteção.

#### 9.13. TRANSFORMADOR PEDESTAL

Transformador selado, para utilização ao tempo, fixado sobre uma base de concreto, com compartimentos blindados para conexão de cabos de média e de baixa tensão.

#### 9.14. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PEDESTAL (QDP)

Conjunto de dispositivos elétricos (chaves, barramentos, isoladores e outros), montados em uma caixa metálica ou de fibra de vidro com poliuretano injetado, destinados à operação (manobra e proteção) de circuitos secundários.

#### 9.15. CLASSE DE TENSÃO

Representa o valor inteiro mais aproximado da Media Tensão de Trabalho utilizado por fabricantes de materiais e equipamentos elétricos para homogeneizar características de produtos.

#### 9.16. CARGA INSTALADA

Soma das potencias nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, geralmente expressa em quilowatts (KW).

#### 9.17. DEMANDA

Media das potencias elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.

#### 9.18. LOTEAMENTO

Subdivisão de gleba de terreno em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes, cujo projeto tenha interesse social e sido devidamente aprovado pela respectiva Prefeitura Municipal;

#### 9.19. DERIVAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO

Ligação feita em qualquer ponto de uma rede de distribuição para ramal de alimentador, transformador ou ponto de entrega.

#### 9.20. PONTOS FORCADOS

São pontos obrigatórios em um projeto e devem ser os primeiros a serem definidos (p.ex. esquinas e futuras derivações).

#### 9.21. ILUMINAÇÃO PÚBLICA

- Parte da rede de distribuição destinada a iluminação de avenidas, ruas, praças, etc., incluindo postes, condutores, comandos, braços, luminárias, lâmpadas, etc.
- Iluminação pública convencional - Iluminação pública cujas instalações, critérios de projeto e equipamentos devem estar de acordo com as normas e padrões estabelecidos pela concessionária (CEMIG).
- Iluminação pública especial - Os projetos especiais de iluminação são aqueles alimentados por RDS, onde os postes utilizados são exclusivos para a iluminação pública.
- Iluminação pública em segundo nível – Iluminação pública específica para pedestres que utiliza os postes de rede aérea ou subterrânea.

#### 9.22. DIMENSIONAMENTO MECÂNICO

Refere-se ao dimensionamento de postes e tipos de estruturas.

#### 9.23. VÃO

É a distância em metros entre um Poste e outro numa Via Pública. Em geral o “VAO” médio e igual a 35 (trinta e cinco) metros.

#### 9.24. PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TIPO AÉREO

E o conjunto constituído por uma luminária e seus acessórios, sustentada por estrutura pertencente a concessionária ou a própria Prefeitura, cujo circuito alimentador e constituído de condutores instalados ao ar livre.

#### 9.25. PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TIPO SUBTERRÂNEO

E o conjunto constituído por uma luminária e seus acessórios, além de postes, braços, suporte ou colunas, e cujo circuito alimentador compõe-se de condutores instalados em eletrodutos subterrâneos ou enterrados diretamente no solo, sejam de propriedade da concessionária ou da Prefeitura.

#### 9.26. PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO TIPO ORNAMENTAL

E o conjunto de concepção estética, auto suportado através de postes de aço, de alumínio ou ferro fundido, constituído por bases, colunas, braços e suportes também em aço ou ferro fundido ou alumínio fundido, para iluminação de praças, avenidas duplicadas, trevos, etc. São também classificadas como ornamentais alguns pontos de iluminação específicos que estão localizadas em locais diferenciados valorizando monumentos públicos.

#### 9.27. DUTO

Parte de um sistema de cabeamento fechado de seção geral circular para condutores isolados e/ou cabos em instalações elétricas ou de telecomunicações, permitindo seu puxamento e/ou substituição, porém sem inserção lateral

#### 9.28. DUTO CORRUGADO

Duto cujo perfil é corrugado ao longo de seu eixo longitudinal, podendo ser composto por uma ou mais paredes.

#### 9.29. BANCO DE DUTOS

Conjunto de linhas de dutos instalados paralelamente, numa mesma vala.

#### 9.30. LINHA DE DUTOS

Conduto elétrico feito com dutos, emendados topo a topo.

#### 9.31. CIRCUITO SECUNDÁRIO

Circuito alimentado por transformador de distribuição, de onde derivam os ramais de ligação para os consumidores de BT e para o suprimento da iluminação pública. Constitui-se de tronco e ramais.

#### 9.32. CÂMARA DE MANOBRA E PROTEÇÃO

Camará na qual são instalados equipamentos de manobra e proteção

### 9.33. CAVA EM ROCHA

Execução de cava em rocha, incluindo todo o material necessário para executar o serviço.

### 9.34. CONCRETAGEM DE BASE

- Concretagem de base leve: corresponde aos serviços para a concretagem da base de um poste de até 300 DAN, incluindo todo o material.
- Concretagem de base media: corresponde aos serviços de concretagem da base de um poste acima de 300 DAN e até 600 DAN, incluindo o material necessário.
- Concretagem de base pesada: corresponde aos serviços de concretagem da base de um poste acima de 600 DAN, incluindo o material necessário.

### 9.35. RETIRAR POSTE

Corresponde aos serviços de desmontagem, liberar do solo a base do poste, retira-lo da cava, aterrará-la se for o caso, recompor o piso do passeio se houver limpar a área de trabalho, etc.

### 9.36. INSTALAR IP

Corresponde aos serviços de instalação dos equipamentos e dispositivos completos para IP, como cintas e/ou parafusos no poste, braço/suporte, luminária, lâmpada, reator, base para rele, rele fotoelétrico, fiação, aterramento definitivo e conexões elétricas com a linha secundaria etc.

### 9.37. INSTALAR POSTE

Corresponde aos serviços de locação e abertura de cava, implantação do poste em área rural ou urbana, alinhar, pôr no prumo, aterrar a cava com material compactado em camadas de 20 cm, recompor o piso do passeio, fazer podas eventuais de arvores, limpar a área de trabalho, montar as estruturas, equipamentos, instalar cabos, ramais de ligação, equipamentos de Iluminação pública, etc.

## 10. DAS ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

10.1. Com o objetivo de orientar, definir e estabelecer requisitos, procedimentos e disponibilizar informações necessárias para que as empresas Contratadas possam, adequadamente, preparar-se para desempenhar suas funções, com devida segurança, sem a elas limitar se atender aos requisitos legais e específicos do MUNICÍPIO e das concessionárias de distribuição locais relacionou abaixo alguns tópicos para auxílio na busca a melhoria contínua em Segurança e Saúde no Trabalho;

10.2. Independentemente de qualquer procedimento, a Contratada deverá cumprir na totalidade a legislação pertinente e vigente no país quanto a Segurança e Saúde do Trabalho - lei Nº 6514 de 22 de dezembro de 1977, assim como, a portaria 3214 de 08 de Junho de 1978 e suas NRs - Normas Regulamentadoras, relativas à Segurança, Higiene Ocupacional e Medicina do Trabalho;

10.3. Alguns dos treinamentos relacionados os serviços propostos:

- NR10 - Básico - Segurança em Instalações e Serviços com Eletricidade;
- NR10 - Complementar - Segurança no Sistema Elétrico de Potência e em suas Proximidades;
- NR35 - Trabalho em Altura;
- Formação de Encarregados das Equipes de Construção, Manutenção e Operação de RDA;
- Formação de Ajudante de Instalador de RDA;
- Formação de agentes de inspeção de segurança;
- Direção Defensiva de Veículos Leves e Caminhonetes;
- Direção Defensiva de Veículos Leves e de Grande Porte;
- Operação de Cestos Acoplados em Guindaste Veicular (Guindauto);
- Técnicas para Supervisão de Equipes de RDA;

- Utilização de Motosserra e Moto-poda;

10.4. Contratada deverão executar suas atividades sempre de forma segura, garantindo a saúde e a integridade física de seus trabalhadores. Quando identificado risco grave e iminente de acidentes pessoais e/ou imprevistos, o(s) serviço(s) deve(m) ser paralisado(s), imediatamente e, em se tratando de responsabilidade da Contratada, estará sujeita as penalidades previstas no contrato e neste procedimento.

10.5. O gerenciamento das atividades da empresa Contratada e de total responsabilidade da mesma. Isto significa: planejar – eliminar totalmente qualquer possibilidade de improvisação; executar, controlar e corrigir todas as não-conformidades reais e potenciais no tocante a prevenção de acidentes e incidentes ocupacionais;

10.6. Planejar: Indicar do Responsável pelos serviços/equipe de trabalho;

Verificar o local de trabalho; Escolher as pessoas; Realizar o DDS e a APR- Análise Preliminar de Riscos; Verificar os recursos materiais e financeiros necessários – EPIs, EPCs, equipamentos, ferramentas; Verificar os procedimentos existentes para a realização dos serviços; Definir e realizar as providências necessárias, a interface ou envolvimento de outras áreas (serviços municipais, água, esgoto, gás); previsão de desligamentos, isolamento e sinalização da área de trabalho;

10.7. Executar: Entregar a autorização de Trabalho e designar o responsável pela equipe; efetuar os deslocamentos necessários; verificar se toda a equipe está de posse dos EPI's, EPCs, equipamento e materiais necessários aos serviços; rever a APR e refazer a Análise de Risco no local de trabalho a cada mudança de tarefa; isolar e sinalizar efetivamente a área de trabalho; Nas interrupções: Realizar os desligamentos programados; a equipe deverá receber os documentos de liberação dos equipamentos onde serão executados os serviços; Praticar o ASTA-Abrir, Sinalizar, Testar (Confirmar a ausência de tensão) e aterrar (Colocar o aterramento necessário); Tomar as providências necessárias para impedir a re-energização, sinalizar e bloquear; Realizar o serviço. Finalizando a tarefa; Conferir visualmente se toda a atividade foi executada, se o circuito está desimpedido, se todos os materiais foram retirados, se o ferramental recolhido; recolhimento de possíveis resíduos provenientes da instalação e/ou concretagem do poste, recomposição do passeio, embalagens, restos de fios e cabos e encaminhar o material retirado para o descarte; recuperação ou reclassificação para reuso;

10.8. Os empregados das Contratadas deverão receber, gratuitamente, no mínimo 2 (Dois) jogos de uniforme (camisa, calça e par de botinas). O uniforme deverá conter o nome ou o logotipo da Contratada, em local de destaque, de modo a que o empregado seja facilmente identificado quanto a sua procedência. O uniforme e o

calçado deverão ser substituídos sempre que danificados ou com muita sujidade e quando identificada a necessidade, pela fiscalização;

10.9. Deverá fornecer também gratuitamente a seus empregados todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) necessários a proteção de sua integridade física, com qualidade compatível aos equipamentos especificados e treinar a todos, quanto a utilização e higienização, com evidências. Deve ainda exigir, fiscalizar e comprovar uso adequado, conforme CLT e normas regulamentadoras. Todos os EPI's devem ter origem idônea e CA (Certificado de Aprovação do Ministério do Trabalho);

10.10. As normas do Código Nacional de Trânsito deverão ser plenamente obedecidas;

10.11. Todos os funcionários condutores de veículos deverão ter sua habilitação condizente aos veículos de sua condução;

10.12. É expressamente proibido que passageiro seja transportado em carroceria de caminhões e ou caminhonetes, a menos que arranjos especiais tenham sido feitos e que sejam aprovados pelo DNER / DER /DENATRAN. É proibido o transporte de pessoal junto a qualquer tipo de carga.

10.13. APR - ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS - APR-Trata-se de uma ferramenta com característica de "análise qualitativa". É uma conversa entre todos os empregados irão participar da execução do serviço, discutindo os aspectos de segurança em cada etapa da tarefa, expondo seus riscos e controles necessários. Para o desenvolvimento da Análise Preliminar de Riscos é necessário o pleno conhecimento da tarefa e aplicação das normas, procedimentos, e instruções, relacionadas à segurança do trabalho. A APR deverá ser registrada e assinada pelos seus participantes e cópia desta deverá ser entregue ao Município Consorciado mensalmente junto os documentos de medição;

10.14. DIALOGO DIÁRIO DE SEGURANÇA – DDS - Ao início de qualquer atividade a Contratada deverá fazer o "diálogo de segurança", com foco ligado diretamente à segurança e saúde do trabalhador, complementado com tópicos das atividades do dia. O DDS deverá ser registrado e assinado pelos participantes;

10.15. A empresa deverá disponibilizar para as equipes condições sanitária e de higiene nos canteiros e pontos de trabalho, por meio de banheiros químicos e acessórios, tendas, cadeiras e mesas para a área de convivência e refeições além dos depósitos de resíduos, assumindo integralmente os custos de aquisição e destinação final dos resíduos gerados na obra.

## **11. EXTENSÃO, AMPLIAÇÃO E MODIFICAÇÃO DE REDES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA URBANA E RURAL.**

11.1. São as extensões e ampliações das novas redes de iluminação pública, distribuição e/ou modificações de redes existentes, sejam em âmbito urbano ou rural, aéreas ou subterrâneas, para o atendimento a novos pontos, residências, industriais ou infraestruturas, nas classes e níveis de tensões determinadas.

11.2. As extensões e modificações de rede são necessárias para atender a demanda de novas instalações e ao crescimento urbano, com a implantação de novos postes, cabos, transformadores, pontos de iluminação pública, em estrutura existente de concessão da distribuidora ou com implantação de novas estruturas, abrangendo também quando necessária, a reforma da rede de alimentação existente.

11.3. As obras e serviços de implantação de postes, caixas de passagem, linhas de dutos, estações transformadoras, com lançamento de alimentadores e seus acessórios, para novos pontos, constituem a extensão e ampliação de rede de energia elétrica.

11.4. As obras e serviços de instalação de novos pontos e/ou substituição de postes exclusivos de iluminação, luminárias e seus acessórios por outro modelo, seja mais eficiente, de forma a possibilitar um ganho de luminosidade, podendo ou não haver modificação na rede elétrica, constitui-se numa ampliação da iluminação pública.

11.5. As obras e serviços de remoção ou realocação de postes existentes para atendimento a soluções de interferência e/ou ampliações de infraestrutura urbana, ou a necessidade de reforma de rede existente para possibilitar uma nova extensão, constituem a modificação de rede de energia elétrica.

11.6. Os municípios consorciados são atendidos por duas concessionárias de distribuição de energia elétrica CEMIG, portanto, devem ser respeitadas as particularidades e as normas estabelecidas por cada uma.

## **12. DOS RECURSOS DE MÃO DE OBRA, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.**

12.1. A Contratada deverá disponibilizar mão de obra qualificada, capacitada e habilitada para realização dos serviços. Seus colaboradores deverão ter treinamento nas NRs 10 e 35;

12.2. A composição da mão de obra deverá ser feita identificando se os diversos tipos de serviços previstos na planilha de quantidades e preços. Como base deve ser utilizada as Unidades de Serviços constantes das normas de distribuição das concessionárias, onde estão contidas tabelas para Fatores Básicos Modularizados de Construção em RDU e Fatores Complementares de RDU e serviços exclusivos de iluminação pública.

12.3. A Contratada deverá disponibilizar todo o pessoal necessário, em todos os níveis profissionais inerentes a perfeita execução dos serviços dentro das mais modernas técnicas e normas técnicas vigentes, necessárias e utilizadas para serviços de extensão de iluminação de rede de distribuição Urbana, rural e Iluminação Pública, de acordo com as normas pertinentes, as características do parque Luminotécnico, leis e diretrizes inerentes a cada município, além dos previstos no Edital e seus anexos.

12.4. Deverão ser disponibilizadas todas as ferramentas e equipamentos, inclusive EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) e EPCs (Equipamentos de Proteção Coletiva), necessárias à execução dos serviços pertinente a este edital, sendo a extensão de Rede de Energia Elétrica aérea e subterrânea, melhoria e ou ampliação do sistema de Iluminação Pública dos municípios consorciados discriminados nas planilhas de quantidade e preços.

12.5. E de inteira responsabilidade da CONTRATADA o treinamento, qualificação e quantificação dos recursos de Mão de obra, material e equipamentos necessários aos trabalhos para o cumprimento dos prazos e demais exigências do Edital e seus anexos, observando as quantidades mínimas necessárias.

12.6. As especificações técnicas dos materiais a ser utilizados na construção dos itens relacionados na planilha de quantidades e preços, bem como os modelos aprovados e seus fabricantes homologados, estão detalhados nas normas técnicas relacionadas no item “Das referências normativas” deste anexo do edital.

12.7. As normas técnicas, parte integrante do edital, são documentos de domínio público e estão disponíveis nos sites das concessionárias e podem ser baixadas através dos links Cemig ([http://www.cemig.com.br/ptbr/atendimento/clientes/paginas/norma\\_tecnica.aspx](http://www.cemig.com.br/ptbr/atendimento/clientes/paginas/norma_tecnica.aspx)) e Energisa (<http://www.energisa.com.br/paginas/informacoes/taxas-prazos-enormas/normas-tecnicas.aspx>).

12.8. Todos os materiais necessários a execução dos serviços objeto do presente edital e seus anexos serão fornecidos pela Contratada, inclusive os de uso corrente tais como: fitas isolantes em geral, pastas, panos, estopas, cremes, sabão, massa para calafetar, massa isolante, tintas, primers, removedores, solventes, tijolos, areia, pedra, cimento, concreto, ferragem, tela, etc.

12.9. Os materiais que serão utilizados na execução dos serviços deverão ser adquiridos em conformidade com as homologações dos fabricantes pela concessionária, dos quais serão inspecionados, a critério único e exclusivo, pela mesma antes da execução dos serviços. Devem ser observadas as características quanto à classe de tensão primária e secundária capacidade de condução de corrente, NBI, fator de potência, portabilidade a corrente de curto circuito, classe de isolamento, ruptura mecânica, potência e etc.

### **13. DAS DEFINIÇÕES DE PROJETO E DIMENSIONAMENTO**

#### **13.1. Projeto Executivo**

13.1.1. Consistem do conjunto de desenhos, cálculos, formulários, levantamentos, cadernetas e outros que compõem o dossiê de Obra-PART, sendo as informações necessárias para atendimento às exigências legais em vigor, incluindo critérios e procedimentos para dimensionamento do circuito elétrico, carga instalada, portabilidade de atendimento a demanda, estudos de viabilidade, dimensionamento mecânico e elaboração de projetos de interferências, que envolvem de travessias e sinalização de redes, conforme normas específicas.

13.1.2. O dossiê devidamente aprovado pela concessionária, deverá ser entregue em cópia eletrônica e impressa para o MUNICÍPIO.

13.1.3. Compõem o “dossiê de Obras Part”: 03 cópias do Projeto, Relação de Material, Memorial de Construção, Formulários, Levantamento Ambiental para Elaboração de Projetos de Extensão de Redes Urbanas, ART quitada e o projeto conforme construído” As Built” aprovado pela concessionária;

13.1.4. Para elaboração de um projeto de sistema de iluminação pública eficiente deve-se atender as necessidades visuais dos seus usuários, além de utilizar adequadamente as tecnologias eficientes disponíveis no mercado, o que requer conhecimento dos principais fundamentos pra iluminação de logradouros públicos, além das principais características dos equipamentos eficientes disponíveis. Para isso devem ser observados:

- Classificação do Tipo de Via
- Classificação do Volume de Trafego em Vias Públicas
- Níveis Luminotécnicos

- Escolha de Lâmpadas e Luminárias
- Altura de Montagem e Espaçamento entre Poste
- Disposição de Postes e Luminárias
- Cálculos Luminotécnicos;
- Deve ser usada a escala 1:1000. Casos extraordinários urbanos (praças, vãos pequenos com equipamentos) pode ser usada a escala 1: 500;
- Os projetos devem ser apresentados em formatos padronizados pela ABNT (A1, A2, A3 e A4), com todos os detalhes necessários a construção;

### 13.2. Projetos de Melhoria do Sistema de Iluminação Pública

13.2.1. Os projetos para melhoria de sistemas de iluminação pública existentes devem buscar a redução da potência instalada sempre que possível, assegurando a qualidade do serviço. Estes projetos têm como principal objetivo, a substituição dos equipamentos existentes por outros de eficiência e vida útil mais elevada.

13.2.2. Deve ser realizada uma inspeção no sistema de iluminação pública existente, identificando os tipos e quantidades de lâmpadas, luminárias e demais equipamentos passíveis de substituição, visando a adequação de todo o sistema aos padrões de eficiência e as normas técnicas aplicáveis.

### 13.3. Projetos de Expansão do Sistema de Iluminação Pública

13.3.1 Os principais pontos que devem ser considerados na elaboração de projetos de novos sistemas de iluminação pública eficientes em áreas urbanas ainda não iluminadas são:

- Classificação dos logradouros por tipo de via e por volume de tráfego de veículos e pedestres;
- Essa classificação deverá ser feita em conformidade com a norma NBR 5101;

- Definição dos parâmetros Luminotécnicos adequados;
- Definir os níveis de iluminação a serem alcançados de acordo com a norma NBR 5101;
- Definir a localização dos pontos com luminárias;
- Escolha dos materiais e equipamentos;
- Calculo do iluminamento, com o objetivo de verificar se os valores proporcionados pela distribuição fotométrica;
- Definir a forma de acionamento da iluminação;
- Elaborar o projeto executivo de expansão e reforço da rede de média e baixa tensão, quando for o caso; Projetos de Expansão do Sistema de Iluminação Pública.

#### 13.4. Projetos de Extensão, Modificação e Ampliação de Rede de Distribuição.

13.4.1. Nos projetos de extensão, modificação e ampliação de rede de distribuição, devem constar no desenho do projeto todos os detalhes calculados do dimensionamento elétrico e dimensionamento mecânico, ou seja:

- Especificação de postes;
- Especificação de equipamentos;
- Nível de tensão e Nível Básico de impulso NBI;
- Especificação de afastadores;
- Especificação de estaiamento e/ou concretagens;
- Indicação de postes de uso mútuo;
- Número de fases e potência de transformadores;

- Número de fases, seção e tensão do primário;
- Seqüência de fases do primário;
- Especificação, número e seções das fases e neutro;
- Corrente nominal das chaves fusíveis de ramal;
- Especificação do elo fusível de ramal;
- Corrente nominal de chaves seccionadoras e indicação de operação;
- Tipo de religa dores e seccionalizadores;
- Pára-raios e aterramento;
- Potência de reguladores de tensão;
- Potência de banco de capacitores;
- Indicação e especificações especiais;
- Notas que se fizerem necessárias;
- Título e número do projeto;
- Numeração de equipamentos;
- Informar tipo de caixas de passagem (subterrâneas) e suas dimensões;
- Em seccionamento de circuitos de BT, indicar qual o circuito;
- Indicar clientes e a IP existente;

- Em caso de estai com contra poste informar as características do contra poste;
- Incluir no projeto em detalhe o ponto de mudança de nível (perfil);
- Incluir a bitola do ramal e as fases que atende o cliente;
- Tipo de poste e estrutura.
- Vão regulador;
- Cálculo de queda de tensão do circuito projetado e existente;
- Listas de materiais requisitados, salvados (de devolução) e materiais de IP; com os códigos da concessionária local;

#### 13.5. Projetos de Travessias e Ocupações Rodovias e Linhas Férreas e de Transmissão;

13.5.1. Devem ser preparados os detalhes relativos a projetos de travessias sempre que estas ocorrerem sobre rodovias federais ou estaduais; ferrovias estaduais, federais ou particulares; rios, lagos e represas; travessias sob linhas de transmissão; travessias com redes de telecomunicações, e outros.

13.5.2. Os principais critérios e procedimentos para a elaboração de projetos de travessias, incluindo os aspectos da definição da faixa de domínio da travessia, a legislação e convênios em vigor, o projeto mecânico de estruturas, a apresentação do projeto e procedimentos para aprovação do projeto constam do relatório 02.111-EG/RD-3202 - Critérios e Procedimentos para Elaboração de Projetos de Travessias.

13.5.3. Devem ser observados os critérios complementares para sinalização de redes de distribuição definidos em 02.111-ED/CE-0032. Essa sinalização é necessária, por exemplo, nas travessias das redes sobre rodovias, ferrovias, dutos, rios e lagos, redes localizadas dentro da área abrangida pelo plano básico ou específico de zona de proteção de aeródromos e heliportos, etc.

## **14. DA ALOCAÇÃO DOS POSTES.**

14.1. Consiste na alocação física dos postes, observando-se os requisitos de espaçamento, de segurança, de iluminação pública desejável, etc. Alocação dos postes ao longo das ruas e avenidas deve ser iniciada pelos pontos forçados (por exemplo: futuras derivações, esquinas, etc.)

14.2. Para alocação de postes exclusivos de iluminação pública, observar quanto os postes de extensão de rede, procurar local, sempre que possível, na divisa dos lotes. Na impossibilidade, alocar no meio do lote.

14.3. Procurar alocar prevendo futuras extensões da rede, para evitar remoções desnecessárias. Evitar alocação de postes em frente a portas, janelas, sacadas, garagens, marquises, anúncios luminosos, etc.

14.4. Evitar que a posteação passe do mesmo lado de praças, jardins, escolas, igrejas e templos, que ocupem grande parte da quadra.

14.5. Evitar possíveis interferências com tubulações subterrâneas de água, esgoto, gás, rede de telecomunicações, galerias de águas pluviais, etc.

14.6. Consultar os Órgãos Municipais para a alocação dos postes e sobre planos futuros de urbanização, incluindo a possibilidade de plantio de árvores.

## **15. DAS PODAS DE ÁRVORES**

15.1. Deverão ser obedecidas às normas dos Órgãos Ambientais Municipais e toda a legislação ambiental pertinente, bem como as normas regulamentadoras cabíveis do Ministério do Trabalho e Emprego, vigente. Evitar desmate de árvores e demais formas de vegetação, em áreas de preservação permanente, quando da falta de alternativa de alocação, deverão obter licença específica para este fim.

15.2. Em algumas vias, em face de necessidade de implantação de rede e/ou iluminação pública será necessária realizar podas de galhos de árvores que estiverem no encaminhamento da nova rede.

15.3. Na fase de elaboração de projetos deverá ser emitida o levantamento ambiental onde estão relacionadas às consoantes e suas tratativas, este e parte integrante do dossiê de Obra PART.

15.4. As equipes que podarão as árvores deverão utilizar equipamentos de proteção e ferramentais necessários para a utilização deste fim.

15.5. O operador de motosserra deverá possuir a referida certificação para operar o equipamento, devendo esta ser apresentada no ato da assinatura do contrato e mantida sob arquivo para fins de fiscalização.

## **16. DA DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS**

16.1. Os serviços a serem prestados de execução de obras e serviços de engenharia elétrica, para construção de extensão, ampliação e modificação de redes de iluminação pública, distribuição de energia elétrica urbana e rural abrangem atividades conforme as planilhas de quantidades anexas. Seguem as especificações técnicas dos itens relacionados:

### 16.2. Extensão de Iluminação Pública

16.2.1. Os projetos de iluminação pública devem fornecer a todos os seus usuários segurança, conforto, alta eficiência e respeito ao meio ambiente, devem garantir as condições técnicas e econômicas básicas para a iluminação de vias e praças públicas, devendo ainda ser submetidos à análise técnica e aprovação pela Prefeitura Municipal.

16.2.2. Os fabricantes de todos os materiais e equipamentos, devem ser os homologados pela concessionária CEMIG ou PREFEITURA MUNICIPAL.

### 16.3. Dos Locais de Iluminação Pública

16.3.1. Para elaboração de projetos devem ser observados, os níveis de iluminação, o tipo de localidade que é classificada em função do número de consumidores, respeitarem os limites de afastamento mínimo de segurança e a classificação de vias seguindo as disposições previstas no Código de Trânsito Brasileiro como:

16.3.2. Vias urbanas: Via de trânsito rápido via arteriais, vias coletoras e centrais, via local.

16.3.3. Vias rurais: rodovia e estrada.

16.3.4. Vias e áreas de pedestres

#### 16.4. Materiais e Equipamentos

##### 16.4.1. Lâmpadas

16.4.1.1. As lâmpadas padronizadas na iluminação pública, suas características e utilização.

16.4.1.2. As Lâmpadas a vapor de sódio (VS) devem ser utilizadas nos novos projetos de via pública ou extensão de rede, reforma e melhoramento. Também podem ser instaladas na iluminação pública decorativa de praças, em segundo nível, calçadas, fachadas e monumentos.

16.4.1.3. As Lâmpadas a vapor metálicas (VMT), podem ser utilizadas na iluminação de praças, em segundo nível, em áreas verdes, calçadas, bem como na iluminação de fachadas e monumentos. Em projetos de áreas históricas com RDS, essas lâmpadas devem ser obrigatoriamente utilizadas. Não é recomendável sua utilização na iluminação de pistas de rolamento de veículos devido ao alto custo de manutenção.

16.4.1.4. As Lâmpadas de (LED), devem ser utilizadas nos novos projetos de via pública ou extensão de rede, reforma e melhoramento. Também podem ser instaladas na iluminação pública decorativa de praças, em segundo nível, calçadas, fachadas e monumentos.

16.4.1.5. Para projetos de extensão de iluminação pública

Potência (W)	Modelo do bulbo	Fluxo luminoso (lm)	Vida Média (horas)
Lâmpadas a Vapor de Sódio (VS)			
100	Tubular	10.700	32.000
150	Tubular	17.500	32.000
250	Tubular	33.200	32.000

Lâmpadas a Vapor Metálicas (VMT)			
150	Ovoide	13.000	12.000
150	Tubular	15.000	12.000

16.4.1.6. Referência da equivalência média para projetos de substituição de lâmpadas VM/ VS /LED. Para projeto de instalação deve ser realizado o cálculo Liminotécnico.

VM	2x400 W	400 W	250 W	125 e 80 W
VS	250 W	150 ou 250 W	100 ou 150 W	100 W
LED	250 W; 190 W	100 W a 130 W	85 W	60 a 77 W

## 17. Luminárias

17.5.1. Todas as luminárias padronizadas já devem possuir os equipamentos incorporados e de alto desempenho, priorizando a utilização das luminárias com vidro plano, devido a sua maior durabilidade. Em projetos de áreas integradas ao patrimônio histórico, a iluminação pública deve ser feita através de luminária tipo lampião colonial, postes de aço e suportes de parede, aprovados pelo IPHAN.

17.5.2. A distribuição fotométrica desenvolvida para este lampião permite a completa visualização das principais características das edificações históricas como os telhados e sobrados.

17.5.3. As luminárias LED devem ter corpo e suporte de fixação liga de alumínio, Módulo dissipador em alumínio estudado, vidro plano, pintura epóxi com alta resistência a corrosão, conjunto óptico modular, temperatura de cor 4500K a 5700K, Driver de corrente constante incorporado a luminária e dimerizável. Tomada para rele fotoelétrico ou para tele gestão, tensão nominal de 220-240VAC em 50/60 HZ, fechamento hermético através parafusos e arruelas em aço inox, abertura independente do grupo óptico e grupo de alimentação, índice de proteção mínimo IP 66, fluxo luminoso médio 68 W médio = 6.800 lm, 86W médio = 8.600 lm, 100W médio = 10.600 lm, 138W médio = 15.700 lm, 190W médio = 18.600 lm, vida útil mínima de 50.000 hs, fator de potência >0,90, índice de reprodução de cores >70%, fixação em ponta de braço curto ou médio, resistente a impacto IK08. Deverá possibilitar a manutenção por substituição dos módulos de LED e Driver.

As luminárias de LED utilizadas nas vias públicas deverão atender todos os requisitos previstos na Portaria 20 de 15 de fevereiro de 2017 do INMETRO, e ainda, garantia de fornecedor de no mínimo (5) cinco anos, principalmente no seu ANEXO I: REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VIÁRIA.

## A.5 Características elétricas

### A.5.1 Acréscimo de tensão nos terminais da lâmpada para a luminária sob ensaio

**A.5.1.1** O acréscimo de tensão da lâmpada vapor de sódio de referência, quando instalada na luminária alimentada na tensão nominal, não deve exceder aos valores máximos especificados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Elevação da tensão de arco da lâmpada Vapor de Sódio a Alta pressão**

Potência da lâmpada em 220 V (W)	Acréscimo máximo de tensão de arco (V) - Tubular	Acréscimo máximo de tensão de arco (V) - Elíptico revestimento difuso ou claro
70	5	5
100	7	5
150	7	5
250	10	10
400	12	7

### B.3.2 Controle de distribuição luminosa

O controle de distribuição luminosa é obtido pela razão, em percentual, da maior intensidade luminosa nos ângulos ou entre eles, indicados pela Tabela 5, pelo somatório do fluxo luminoso da(s) lâmpada(s).

**Tabela 5 – Controle de distribuição luminosa**

<b>CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO LUMINOSA - CDL</b>		<b>CDL(%) = (Cd x 100) / fluxo lamp(s)</b>
<b>Luminária a Vapor Metálico</b>		
		<b>ENCE</b>
Totalmente limitada	acima de 90°	0
	acima de 80° até 90°	≤ 10
Limitada	acima de 90°	≤ 2,5
	acima de 80° até 90°	≤ 10
Semi-Limitada	Acima de 90°	≤ 5
	Acima de 80° até 90°	≤ 20

**B.3.2.1** Deve ser informada a classificação CDL correspondente aos ângulos de elevação possíveis na instalação, dentre as seguintes: 0°, 5°, 10°, 15°.

#### B.4.2 Ensaio Térmico (operação normal)

A temperatura máxima das luminárias, quando ensaiadas a uma temperatura de  $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , com a lâmpada de maior fluxo luminoso para a qual é especificada, não deve exceder aos valores medidos nos pontos conforme Tabela 6, bem como estabelecido conforme item 13 da ABNT NBR 15129.

**Tabela 6 – Valores de temperatura máxima**

Pontos de medição	Tipo de luminária		
	Para lâmpadas de vapor de sódio (W) 70 W / 100W	Para lâmpadas de vapor de sódio (W) 150 W / 250 W	Para lâmpada vapor de sódio (W) 400 W
Refrator em vidro policurvo e curvo	- Policarbonato: 80 °C - Vidro plano: 200 °C	- Policarbonato: 80 °C - Vidro plano: 200 °C	200 °C
Base da lâmpada	210 °C	250 °C	250 °C
Alojamento (interno, próximo ao ignitor e capacitor)	75 °C		
Bulbo da lâmpada	400 °C		
Porta-lâmpada	160 °C		

**OBS:** Para luminárias que podem operar com lâmpadas de diferentes potências, as medições devem ser realizadas com a de maior potência.

## B.5 Temperatura de Cor Correlata – TCC

**B.5.1** A temperatura de cor correlata (TCC) é uma metodologia que descreve a aparência de cor de uma fonte de luz branca em comparação a um radiador planckiano.

**B.5.2** O valor da temperatura de cor correlata deverá estar entre 2 700 K e 6 500 K, seguindo as variações estabelecidas na Tabela 4 a seguir:

**Tabela 4 – Temperatura de Cor Correlata**

Temperatura de cor (K)		
Valor Mínimo	Valor Declarado	Valor Máximo
2 580	2 700	2 870
2 870	3 000	3 220
3 220	3 500	3 710
3 710	4 000	4 260
4 260	4 500	4 746
4 746	5 000	5 312
5 312	5 700	6 022
6 022	6 500	7 042
TCC Flexível (2800 – 5600K)	$TF^1 \pm \Delta T^2$	
1) TF deve ser escolhido em passos de 100 K (2 800, 2 900, ..., 6 400 K), excluindo os valores nominais da TCC listados acima. 2) $\Delta T$ deve ser calculado por $\Delta T = 1,1900 \times 10^{-8} \times T^3 - 1,5434 \times 10^{-4} \times T^2 + 0,7168 \times T - 902,55$		

OBS.: O método e condição de medição deverão seguir as recomendações da IES LM-79.

**Tabela 5 – Controle de distribuição luminosa**

<b>CONTROLE DE DISTRIBUIÇÃO LUMINOSA - CDL</b>		
Tipo de luminária		<b>CDL(%) = (Cd x 100) / fluxo luminária</b>
		ENCE
Totalmente limitada	acima de 90°	0
	acima de 80° e até 90°	≤ 10
Limitada	acima de 90°	≤ 2,5
	acima de 80° e até 90°	≤ 10

**Tabela 6 – Opção 1 TM-21 Requisitos de Manutenção de Fluxo Luminoso Projetado**

Ponto final projetado	Manutenção de fluxo exigido para produtos de 50 000 h
36 000 h	≥ 77,35 %
38 500 h	≥ 75,98 %
42 000 h	≥ 74,11 %
44 000 h	≥ 73,06 %
48 000 h	≥ 71,01 %
49 500 h	≥ 70,25 %
50 000 h	≥ 70,00 %

	<p><b>ANEXO IV</b> <b>CLASSE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA</b></p>
---	---

## 1 - LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – LÂMPADAS DE DESCARGA

### Eficiência Energética para Luminárias com Lâmpadas de Descarga

Classes	Nível de Eficiência Energética (lm/W)	Valor mínimo aceitável medido (lm/W)
A	$EE \geq 90$	88
B	$80 \leq EE < 90$	78
C	$70 \leq EE < 80$	68
D	$EE < 70$	-

## 2 - LUMINÁRIA PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – TECNOLOGIA LED

### Eficiência Energética para Luminárias com Tecnologia LED

Classes	Nível de Eficiência Energética (lm/W)	Valor mínimo aceitável medido (lm/W)
A	$EE \geq 100$	98
B	$90 \leq EE < 100$	88
C	$80 \leq EE < 90$	78
D	$70 \leq EE < 80$	68

- A certificação deve acompanhar as exigências previstas nesta mesma portaria em seu item 6.1.1 que trata do Modelo de Certificação.

## 17.6. Postes, Braços e Suportes.

17.6.1. A iluminação pública é feita principalmente através da instalação de luminárias nos postes da rede aérea de distribuição de energia e projetos exclusivos de IP onde a utilização de posteação é exclusivamente para este propósito.

17.6.2. Em projetos específicos de iluminação pública com RDS, devem ser utilizados postes de aço ou concreto especialmente desenvolvido para estas instalações.

17.6.3. Os postes de concreto de conicidade reduzida (RC) são recomendados para vias com velocidade  $\leq 60$  km/h, enquanto os postes de aço são recomendados para vias com velocidade  $\geq 60$  km/h.

17.6.4. Estes postes de iluminação pública são dimensionados apenas para os esforços mecânicos das luminárias e/ou projetores não podem ser instalados: cabos de RDA, telefonia, TV, transmissão de dados, placas de propaganda, etc.

17.6.5. Para as cidades ou conjuntos históricos, o poste de aço e do tipo cônico escalonado com acabamento na cor preta. Este poste deve sempre ser uma alternativa ao suporte de parede devido a largura reduzida das calçadas.

17.6.6. Os braços de iluminação pública são dimensionados apenas para os esforços mecânicos das luminárias e/ou projetores. Para projetos novos devem ser utilizados braços médios.

## 17.7. Circuitos

17.7.1. Para circuitos exclusivos de iluminação pública, o dimensionamento dos condutores, tensão nominal e os cálculos da queda de tensão, devem ser observados, respeitando os limites mínimos para adequada alimentação nominal do conjunto reator/lâmpada.

17.7.2 Os circuitos são exclusivos de iluminação pública, sendo parte dos ativos dos municípios e seu consumo faturado pela concessionária e não podem, em nenhuma hipótese, serem compartilhados por terceiros. Exemplo: a fiscalização eletrônica de velocidade, monitoramento de vídeo telefonia móvel ou fixa, etc.

17.7.3 As características dos condutores padronizados podem ser observadas na ND 3.3 - Projetos de Redes de Distribuição Subterrâneas e ND 2.7 - Instalações Básicas de Redes Aéreas Isoladas.

#### 17.8. Caixas de Passagem

17.8.1. As caixas de passagem devem ser instaladas ao lado do poste da rede aérea para a descida dos condutores de alimentação da RDS. Também devem ser instaladas junto aos postes que contenham luminária e em cada derivação forçada provocadas por obstruções diversas ou criação de curvas reversas.

17.8.2. As características de tipos, dimensionamentos das caixas de passagens e seus acessórios podem ser observados nas ND 2.3 - Instalações Básicas de Redes de Distribuição Subterrâneas e ND 3.4 - Projetos de Iluminação Pública.

#### 17.9. Dutos e Eletrodutos

17.9.1. Os eletrodutos devem ser projetados para terem no máximo uma área ocupável pelos condutores de 40%. Os eletrodutos de descida são os de aço galvanizados a fogo padronizados pela NBR-5598.

### **18. INSTALAÇÃO/SUBSTITUIR POSTES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (IP)**

18.1. Os itens de serviço de instalação, substituição e remoção dos itens da planilha, correspondentes a: Instalação de postes deve incluir as operações de:

#### 18.2. INSTALAR POSTE

Corresponde a instalação de postes e devem incluir as operações de:

- Transporte dos materiais e equipamentos necessários do almoxarifado ao local da obra.
- Abertura de cava, aprumo e Implantação do poste, instalação de escora, concretagem da base, recomposição do passeio.
- Instalação de caixa de passagem, abertura de vala, instalação de dutos.

- Lançamento dos condutores, amarrações, ligações, conexões.
- Confecção de aterramentos.
- Poda de árvores necessárias.

Ou seja, todos os serviços e materiais necessários ao seu bom funcionamento.

### 18.3. SUBSTITUIR POSTE

18.3.1. Corresponde a retirada de um poste equipado, podendo incluir as operações de:

- Devolução dos materiais salvados ao almoxarifado da concessionária ou Prefeitura, quando de ativos de iluminação pública.
- Retirada e reinstalação de todos os materiais e equipamentos instalados no poste, incluindo conjunto de iluminação pública.
- Retirada e reinstalação, aprumo e Implantação do poste, instalação de escora, concretagem da base e recomposição do passeio.

### 18.4. INSTALAR LUMINÁRIA

18.4.1. Corresponde a instalação de um tipo de luminária em posteação existente, podendo incluir as operações de:

- Devolução dos materiais salvados ao almoxarifado da concessionária ou Prefeitura, quando de ativos de iluminação pública.
- Retirada da luminária antiga e seus acessórios instalados no poste, incluindo reator, base do rele e braço, quando necessário.

- Instalação e nivelamento de luminária com reator acoplado, instalação de rele fotoelétrico, instalação de braço e numeração.
- Lançamento dos condutores, amarrações, ligações, conexões.
- Confecção de aterramentos

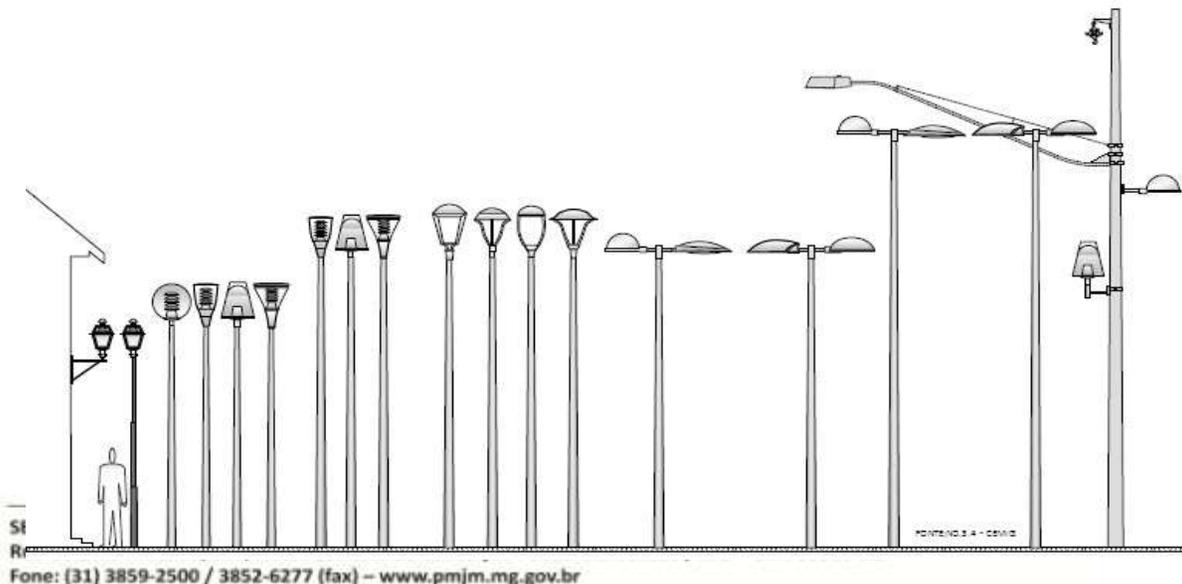
Ou seja, todos os serviços e materiais necessários ao seu bom funcionamento.

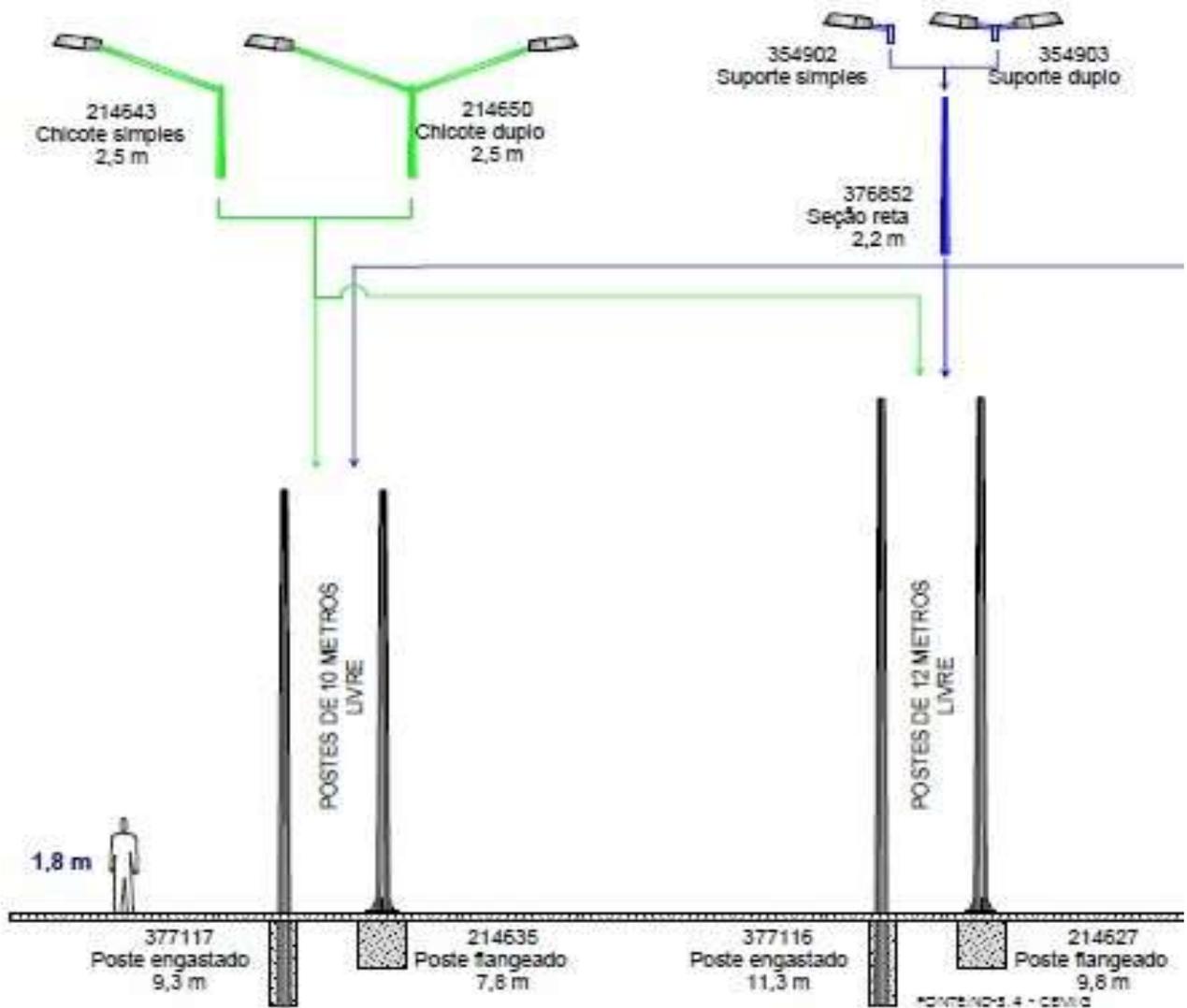
## 18.5. SUBSTITUIR LUMINÁRIA

18.5.1. Corresponde a substituição de um tipo de luminária por outro mais eficiente, com ou sem troca do braço, podendo incluir as operações de:

- Devolução dos materiais salvados ao almoxarifado da concessionária ou Prefeitura, quando de ativos de iluminação pública.
- Retirada da luminária antiga e seus acessórios instalados no poste, incluindo reator, base do rele e braço, quando necessário.
- Instalação e nivelamento de nova luminária com reator acoplado, instalação de rele fotoelétrico e numeração

## 18.6. TIPOS DE LUMINÁRIAS, SUPORTES E POSTES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.





## 19. REDE DE DISTRIBUIÇÃO URBANA (RDU)

19.1. Extensão de rede de distribuição aérea urbana em média tensão, tendo como o padrão mínimo de atendimento estabelecido o de redes de distribuição protegidas, trifásicas ou monofásicas e para as redes de baixa tensão o padrão e o de cabos isolados.

## **20. REDES DE DISTRIBUIÇÃO PROTEGIDAS EM MÉDIA TENSÃO**

20.1. Esta modalidade de rede utiliza um cabo mensageiro de aço para sustentação dos espaçadores poliméricos, obtendo uma compactação da rede.

20.2. Utiliza-se de espaçadores que tem a função de elemento de apoio para os condutores, dispondo-os em um arranjo losangular compacto (rede trifásica), ou em um arranjo vertical (rede monofásica), de modo que todo o esforço mecânico fique aplicado ao mensageiro, deixando os condutores ligeiramente tracionados.

20.3. Os principais componentes da Rede de Distribuição Protegida são:

20.3.1. Condutores: cabos de alumínio cobertos com uma camada de polietileno reticulado (XLPE), visando a redução da corrente de fuga em caso de contato acidental com objetos aterrados e a redução do espaçamento entre condutores. Cabe destacar que estes cabos, por serem apenas “encapados”, não podem ser classificados como “isolados eletricamente”, como padrão será utilizado o cabo de 50mm<sup>2</sup>.

20.3.2. Mensageiro: cabo de aço, diâmetro 9,5 mm (3/8”), de alta resistência (ARou HS);

20.3.3. Espaçadores: peças injetadas de polietileno de alta densidade (HDPE), dotadas de anéis ou laços poliméricos para amarração dos condutores e mensageiro;

20.3.4. Isoladores de pino e de ancoragem: peças confeccionadas em material polimérico, destinadas a promover o isolamento elétrico dos condutores da rede, em conjunto com os espaçadores;

20.3.5. Braços suportes: ferragens destinadas à sustentação da rede.

## **21. REDE DE DISTRIBUIÇÃO RURAL (RDR)**

21.1. Extensão de rede de distribuição aérea rural em média tensão, tendo como o padrão mínimo de atendimento estabelecido o de redes de distribuição protegidas, trifásicas ou monofásicas e para as redes de baixa tensão o padrão e o de cabos isolados.

21.2. Esta modalidade de rede utiliza-se de cabos condutores fase de alumínio nu nas bitolas de 4, 2, 1/0 AWG (21,34,53mm<sup>2</sup>) com e sem alma de aço e condutores neutro de fios de aço aluminados 1N5 E 3N5.

## **22. REDES ISOLADAS DE BAIXA TENSÃO**

22.1. O padrão mínimo de atendimento urbano e rural, estabelecido pela Distribuição, e o de redes isoladas de baixa tensão.

22.2. Rede secundaria com cabos isolados multiplexado, como bitola mínima deve ser utilizado 3x1x70+70mm<sup>2</sup> e a rede secundaria de transformadores monofásicos a bitola do cabo projetado deve ser 2x1x70+70mm<sup>2</sup>. Os padrões de instalações básicas referentes a esse tipo de rede estão estabelecidos na ND-2.7.

## **23. POSTEAÇÃO**

23.1. Devem ser utilizados preferencialmente postes de concreto seção circular nas redes urbanas e postes de concreto DT e este deve ser de no mínimo 11 metros. A determinação dos esforços nos postes será feita considerando-se as cargas devido às redes primarias, secundarias, ramais de ligação e outros cabos de uso mutuum. Para novas extensões de rede, os transformadores trifásicos não devem ser projetados sem postes de concreto DT e resistência nominal mínima do poste deve ser 600 DAN.

23.2. Os materiais necessários para concretagem da base de postes de composição de passeios não devem ser relacionados. Os seus custos serão incluídos como serviços de mão-de-obra contratada;

23.3. Deve ser previsto a utilização de massa de calafetar para vedar o buraco nos postes de concreto circular, utilizado para entrada do cabo terra com a finalidade de impedir a entrada de abelhas e outros insetos. A vedação deve ocorrer em locais onde houver a instalação de equipamentos de rede;

23.4. O esforço resultante deve ser calculado nas seguintes situações: Os Ângulos; o Fim de rede; a Mudança da seção dos condutores; as Estruturas em situações de arrancamento e compressão; a Mudança de quantidade de condutores; os Esforços resultantes dos cabos de uso mútuo etc.;

## **24. ESTAÇÃO TRANSFORMADORA**

24.1. Em extensões com características urbanas e residenciais devem ser utilizados transformadores de 45 kVA e 75 kVA, a distância máxima entre o transformador de distribuição e o último poste atendido por ele deve ser de 160 m em circuitos trifásicos. Em projetos com transformadores monofásicos, a potência nominal dos transformadores utilizados deve ser 15kVA ou 37,5 kVA e a distância máxima entre o transformador de distribuição e o último poste atendido por ele deve ser de 120 m.

## **25. INSTALAÇÃO/REMOVER/SUBSTITUIR POSTES**

25.1. Os itens de serviço de instalação, substituição e remoção dos itens da planilha, correspondentes a: instalações de postes devem incluir as operações de:

## **26. INSTALAR /INTERCALAR POSTE**

26.1. Corresponde à instalação de postes e devem incluir as operações de:

- Transporte dos materiais e equipamentos necessários do almoxarifado ao local da obra e devolução dos materiais salvados.
- Aprumo e Implantação do poste, instalação de escora, concretagem da base, profundidade aumentada, recomposição do passeio, se necessário, e estaiamento (inclusive instalação e/ou retirada de contra poste e poste servindo de contra poste).
- Equipagens das estruturas primárias e secundárias.
- Lançamento dos condutores, amarrações, ligações, conexões, instalação de coberturas protetoras.
- Instalação e ligação de materiais e equipamentos de iluminação pública.
- Instalação de equipamentos (transformadores equipamentos de proteção, manobra, pára-raios).

- Confecção de aterramentos.
- Instalação e ligação do ramal (is) existente.
- Poda de árvores necessárias.
- Instalação de cabos existentes de empresas de uso mútuo.
- Ou seja, todos os serviços e materiais necessários ao seu bom funcionamento.

## **27. REMOVER/SUBSTITUIR POSTE**

27.1. Corresponde à retirada de um poste equipado, podendo incluir as operações de:

- Devolução dos materiais salvados ao almoxarifado da concessionária ou Prefeitura, quando de ativos de iluminação pública.
- Retirada e reinstalação de todos os materiais e equipamentos instalados no poste, incluindo estruturas primárias e secundária iluminação pública, ramais de ligação, transformadores, equipamentos de proteção e estaiamento (inclusive contra - poste) e coberturas protetoras;
- Retirada e reinstalação, aprumo e Implantação do poste, instalação de escora, concretagem da base, profundidade aumentada e recomposição do passeio.

## 28. PLANILHAS

28.1. A Planilha constante deste procedimento (ANEXO VII) trata de serviços de execução de obras e serviços de engenharia elétrica, para construção de extensão, ampliação e modificação de redes de iluminação pública, distribuição de energia elétrica urbana e rural do Município de João Monlevade inclui, além das descrições contidas no edital e nos Anexos.

28.2. A Contratação, caso seja firmada, será realizada por um período de 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado nos prazos e condições estabelecidos no art. 57 da Lei 8.666/93, observado o prazo de execução constante do cronograma de execução.

---

Chefe de Engenharia: Cléber Araújo Moraes \_ CREA-MG: 112169/D