

CEA - 104/2013
Comissão Especial de Avaliação

Estudos Preliminares
Chamamento Público 01/2013 – SES

Santana de Parnaíba, 14 de março de 2014.

À

Prefeitura Municipal do Estado de São Paulo

Rua Líbero Badaró, 425 – 34º andar

Centro – 01009-000 – São Paulo – SP.

SUMÁRIO EXECUTIVO

- 1 – Estudo Técnico e Modelagem de Projetos para Modernização, Otimização, Expansão, Operação e Manutenção da Infraestrutura da Rede de Iluminação do Município de São Paulo;
- 2 – Definição dos Transformadores e Circuitos Alimentadores;
- 3 – Definição do Fluxo Luminoso, Iluminância, Luminância e Uniformidade;
- 4 – Definição da Unidade de Iluminação, conforme Código de Transito;
- 5 – Sistema de Telegestão;
- 6 – Plano de Implantação do Projeto;
- 7 – Estimativa de Investimento;
- 8 – Custo Operacional;
- 9 – Cronograma Financeiro;
- 10 – Modelagem Operacional;

1- PROJETO DE ENGENHARIA

1.1. TERMINOLOGIA

Para fins e efeitos deste estudo, são adotadas as seguintes definições:

Circuito alimentador (rede aérea): O circuito alimentador dos pontos de iluminação da rede aérea deve ser de alumínio, duplex, com formação de 7 fios, circular compactado, Seção $1 \times 1 \times 25 \text{ mm}^2$ e isolamento em XLPE 0,6/1KV. Deve ter em sua cobertura a marcação de forma legível e indelével o nome do fabricante, sua seção, marcação da fase e tensão de isolamento.

Circuito alimentador (rede subterrânea): O circuito alimentador dos pontos de iluminação da rede subterrânea deve ser de cobre, tipo PP, classe 4, isolamento em PVC 750V, dois condutores de seção $2 \times 16 \text{ mm}^2$ de cores diferentes. Deve ter em sua cobertura a marcação de forma legível e indelével o nome do fabricante, sua seção, marcação da fase e tensão de isolamento. Esse circuito alimentador pode ser diretamente enterrado com envelope de concreto ou tubulado.

Ramal de derivação: O ramal alimentador do ponto de iluminação deve ser de cobre, tipo PP, classe 4, isolamento em XLPE 0,6/1KV, dois condutores de seção $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ de cores diferentes. Deve ter em sua cobertura a marcação de forma legível e indelével o nome do fabricante, sua seção, marcação da fase e tensão de isolamento.

Estação Transformadora: Transformador de distribuição para rede aérea, monofásico, núcleo enrolado imerso a óleo, 60HZ, NBI 95KV, potência nominal 10KVA, 15KVA ou 25KVA, tensão primária 7,967KV a 7,275KV (3 TAPs) com duas buchas (H1 e H2) e secundário em 240V / 120V com três buchas (X1, X2, X3). Medidas externas (1200x800x900)mm e características construtivas conforme NBR 5440/11.

Modo de Ligação: As unidades de iluminação pública devem ser obrigatoriamente ligadas através de comandos em grupo (CG) em estação transformadora exclusiva para o fim. O acionamento do circuito alimentador se faz através de rele fotoelétrico, contato NA, eletrônico 1800W / 220V, grau de proteção IP 67 e NBR 5123 conectado em chave magnética de comando e proteção, 180-250V, com disjuntor termomagnético bipolar de 60A ou 80A .

Ponto de entrega: De acordo com resolução 414, em seu artigo 14, parágrafo IX da ANEEL o ponto de entrega para ativos de iluminação pública pertencente ao Poder Público Municipal, se situará na conexão da rede elétrica da distribuidora com as instalações elétricas de iluminação pública, ou seja, considerando que todo o sistema deve ter comando em grupo o ponto de entrega localiza-se na bucha primária do transformador exclusivo de IP.

Unidade de iluminação pública: As unidades de iluminação pública da rede aérea são compostas por luminárias, lâmpadas, equipamentos auxiliares (drive, reatores, capacitores e/ou ignitores) braços e acessórios (conectores, ferragens e etc...). As unidades devem ser ligadas em circuito exclusivo de iluminação pública.

Fluxo luminoso (Φ): É a quantidade total de luz emitida por uma fonte luminosa em todas as direções. Sua unidade é Lumens (Lm)

Iluminância (E): Indica a quantidade de luz que atinge uma superfície por unidade de área. Relativa à luz incidente, não visível. Unidade: lux (Lx) = lm/m²

Luminância (L): É o brilho ou intensidade luminosa emitida ou refletida por uma superfície iluminada em direção ao olho humano. Relativa à luz refletida, visível. Unidade: Candela/m² (cd/m²).

Fator de Uniformidade (U): É representado pela relação entre o valor da menor iluminância da área definida (E_{min}) e a iluminância média dessa área (E_{med}), ou seja: $U = E_{min} / E_{med}$.

1.2. DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE ILUMINAÇÃO

A NBR 5101 – Iluminação Pública é a norma brasileira utilizada para determinar os parâmetros mínimos a serem considerados em um projeto de iluminação pública e na sua verificação em campo após a instalação. Concomitantemente a ela, devem ser respeitado o Código de Trânsito Brasileiro, com conceitos técnicos utilizando os critérios de iluminância, conceitos de qualidade na iluminação que evitem o ofuscamento, a poluição luminosa e sejam relevantes para a melhoria da iluminação com eficiência e segurança no trânsito de veículos e pedestres.

Desta forma é importante classificar as vias em:

Via de trânsito rápido: Avenidas e ruas asfaltadas, exclusivas para tráfego motorizado, onde não há predominância de construções. Baixo trânsito de pedestres e alto trânsito de veículos. Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e em travessia de pedestres em nível, com velocidade máxima de 80 km/h.

Via arterial: Via exclusiva para tráfego motorizado, que se caracteriza por grande volume e pouco acesso de tráfego, várias pistas, cruzamentos em dois planos, escoamento contínuo, elevada velocidade de operação e estacionamento proibido na pista. Geralmente, não existe o ofuscamento pelo tráfego oposto nem construções ao longo da via. O sistema arterial serve mais especificamente a grandes geradores de tráfego e viagens de longas distâncias, mas, ocasionalmente, pode servir de tráfego local. Aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade, com velocidade máxima de 60 km/h.

Via coletora: Via exclusivamente para tráfego motorizado, que se caracteriza por um volume de tráfego inferior e por um acesso de tráfego superior àqueles

das vias arteriais. Aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade, com velocidade máxima de 40 km/h.

Via local: Via que permite acesso às edificações e a outras vias urbanas, com grande acesso e pequeno volume de tráfego. Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas, com velocidade máxima de 30 km/h.

Classificada a via, deve-se verificar o tipo do tráfego em consideração, sendo classificados como: sem, leve, médio ou intenso tanto para pedestres quanto para veículos. Na Tabela 01 são apresentadas as características de cada tipo de tráfego.

Tabela 01 – Tipo de tráfego motorizado e de pedestres.

VOLUME	TIPO DE TRÁFEGO	
	MOTORIZADO*	PEDESTRES (cruzando vias com tráfego motorizado)
SEM	-	Ocupação em ruas arteriais, exclusivas para o tráfego motorizado
LEVE	Até 500	Ocupação em ruas residenciais médias
MÉDIO	501 a 1200	Ocupação em ruas comerciais secundárias
INTENSO	>1200	Ocupação em ruas comerciais principais

*Volume de tráfego noturno de veículos por hora, em ambos sentidos, em pista única

Com a classificação da via e determinado o tipo de tráfego, faz-se necessário definir os parâmetros fotométricos adequados para atender a necessidade do local. O valor mínimo de iluminância ($E_{mín}$) e uniformidade ($U_{mín}$) estipulada na norma brasileira estão apresentados na Tabela 02 e esse conjunto de informações serve de orientação para escolha do modelo da unidade de iluminação em função da classe (V1, V2, V3 ou V4).

Tabela 02 – Limites fotométricos para vias de tráfego motorizado e de pedestres

Descrição da via	Volume de tráfego	Emín (lux)	Umín	Classe
Vias de trânsito rápido; vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; autoestradas	Intenso	30	0,4	V1
	Médio	20	0,3	V2
Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo	Intenso	30	0,4	V1
	Médio	20	0,3	V2
Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	Intenso	20	0,3	V2
	Médio	15	0,2	V3
	Leve	10	0,2	V4
Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial	Intenso	10	0,2	V4
	Médio	5	0,2	V4
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadas, passeios de zonas comerciais)		20	0,3	V2
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)		10	0,25	V4

Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)	5	0,2	V4
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)	3	0,2	V4

Antes de qualquer intervenção na rede de iluminação existente, deverão ser levantadas as seguintes informações em campo:

- a) confrontar os dados do cadastro da ILUME com a realidade encontrada, verificando as redes existentes, faseamento do ramal de derivação, unidade de iluminação, locação dos postes e potência do transformador e condições dos materiais existentes;
- b) observar as construções em andamento, terrenos vagos, arborização, existência de marquises, fachadas, sacadas, acidentes geográficos e a topografia do local;
- c) verificar a classificação da via, volume de tráfego, largura do passeio e largura da via;

Caso não seja possível obter os dados da Prefeitura Municipal, tais como volume de tráfego e de pedestres, o inspetor poderá definir conforme condições locais.

Com o levantamento de campo e as informações categorizadas conforme tabela 2, recorre-se a tabela 03 para escolha da unidade de iluminação a ser substituída ou instalada no determinado ponto.

Para que os níveis mínimos de iluminância e uniformidade sejam atendidos de acordo com a norma, a tabela abaixo deve ser respeitada.

Tabela 03 – Definição do modelo de luminária a ser substituída ou implantada no ponto de iluminação

CLASSE	TIPO DA FONTE	ALTURA (m)	POTÊNCIA (W)	DISTÂNCIA ENTRE POSTES (m)	LARGURA DA VIA e CALÇADA	EMED (lx)	Uniformidade
V1 e V2	SODIO	20	2X400	40	ATÉ 12	34	0.57
V1 e V2	SODIO	8	250	30	ATÉ 9	39	0.40
V1 e V2	LED	8	160	30	ATÉ 9	35	0.597
V2	SODIO	8	250	20	ATÉ 9	58	0.41
V2	LED	8	150	20	ATÉ 9	28	0.709
V3 e V4	SODIO	8	250	30	ATÉ 6	40	0.38
V3 e V4	LED	8	150	30	ATÉ 6	25	0.693
V3 e V4	SODIO	8	150	20	ATÉ 6	24	0.59
V3 e V4	LED	8	100	20	ATÉ 6	28	0.709
V4	SODIO	8	150	30	ATÉ 4	22	0.65
V4	LED	8	100	30	ATÉ 4	30	0.709
V4	SODIO	8	100	20	ATÉ 4	14	0.62
V4	LED	8	60	20	ATÉ 4	14	0.693

Observações importantes:

- 1- Evitar a instalação do ponto de iluminação acima da copa das árvores e, caso necessário, acionar a sub Prefeitura para que seja efetuada a poda dos galhos de maneira que desobstrua o fluxo luminoso.
- 2- Os dados da tabela 03 foram simulados em software específico (dialux) e devem ser levados em conta para elaboração do projeto após o levantamento de campo.
- 3- Para as classes V3 e V4, devido ao alto índice de zebramento, evitar a condição de vão entre 35 e 40 metros, independentemente de qual seja a fonte luminosa, essa condição não atende aos requisitos mínimos de norma.

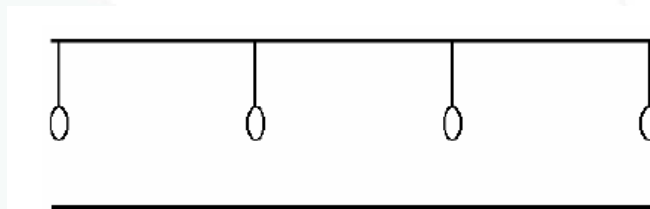
Para o projeto de iluminação de espaços públicos com predominância de pedestres, tais como praças, parques, centros esportivos, iluminação pedonal, pontos de ônibus, calçadas, não é possível indicar um critério genérico que atenda a todas as situações. Em certos locais e trechos específicos, é possível criar novos tipos de postes, formatos de braços de sustentação ou de arranjos

em topo de poste. A inclusão destes elementos diferenciados na iluminação pública é fator importante para a caracterização de um tipo de via bem iluminada como da sua utilização. Para tanto, cada caso deverá ser analisado individualmente e submetido à apreciação da área de projetos da ILUME que fará a análise e a aprovação. O sistema de iluminação deverá ser projetado com base nas características específicas do espaço público, como por exemplo, a arquitetura local, diferenças de níveis, necessidade de iluminação decorativa para itens como monumentos, jardins, quadras e tipo de uso do local, seja lazer ou comercial.

1.3. TOPOLOGIAS DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA

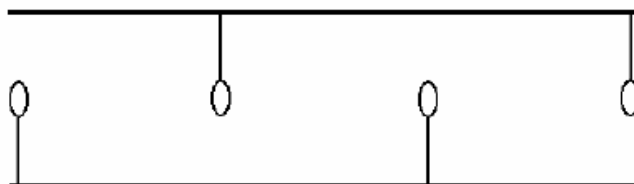
Unilateral: O arranjo unilateral das luminárias, apresentado na Figura 1, é o mais comumente utilizado e deve atender a vias coletoras e locais, com largura máxima da pista de rolamento (guia a guia) igual ou menor que 9m, com tráfego motorizado leve ou médio.

Figura 1 – Arranjo Unilateral dos pontos de iluminação



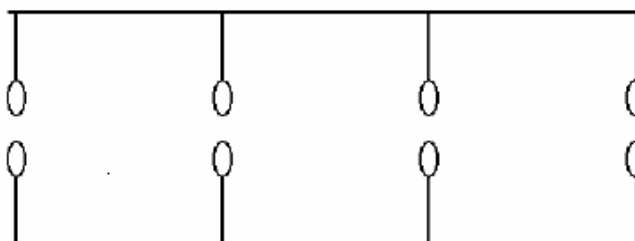
Bilateral: Na Figura 2 é apresentado o arranjo bilateral alternado das luminárias. Este sistema deve ser utilizado em vias com tráfego motorizado intenso e largura de pista de rolamento (guia a guia) entre 10m a 13m.

Figura 2 – Arranjo Bilateral dos pontos de iluminação



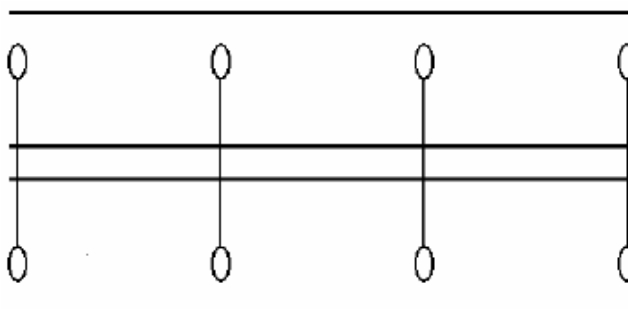
Bilateral oposto: Para vias com tráfego motorizado intenso e largura de pista de rolamento de até 18m (guia a guia), pode-se empregar o arranjo bilateral oposto, alternativa apresentada na Figura 3.

Figura 3 – Arranjo Bilateral dos pontos de iluminação



Canteiro central: E por fim na Figura 4 é apresentada uma opção para vias em que há um canteiro central.

Figura 04 – Canteiro central dos pontos de iluminação



1.4. DEFINIÇÃO DO MODELO DA LUMINÁRIA

Existem duas possibilidades de fonte luminosa a ser instalado no sistema viário da cidade, sendo elas LED e VAPOR DE SÓDIO, e devem obedecer aos critérios mínimos estipulados abaixo:

LUMINÁRIA LED = O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser em liga de alumínio injetado à alta pressão, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão na cor cinza Munsel N 6,5. A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro $48,25 \pm 1,0$ mm e $60,3 +0/-3$ mm.

A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto o módulo de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). Deve possuir ainda, fácil acesso às partes internas dispensando o uso de qualquer ferramenta, mesmo com a luminária instalada no poste.

No corpo da luminária deve ser previsto um sistema dissipador de calor, sem utilização de ventiladores ou líquidos, e que não permita o acúmulo de materiais que prejudiquem a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do driver.

A luminária deve garantir a correta dissipação do calor durante a sua vida útil, de acordo com as especificações térmicas do LED utilizado.

A uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente de 35 °C, não deve ser inferior a 60.000 horas e ainda não deve apresentar uma depreciação superior a 20 % do fluxo luminoso inicial.

- Tensão/freqüência nominal da rede de alimentação: 230 V/60 Hz
- Fator de potência: Mínimo de 0,92.
- Distorção de harmônica total (THD): Menor ou igual a 10%.
- Temperatura de cor: 5000 \pm 300 K.
- Índice de reprodução de cor: Maior ou igual a 70.
- Eficácia luminosa total: Maior ou igual a 105 lm/W.
- O grau de proteção proposto IP 67 tem por objetivo preservar os requisitos técnicos presentes no projeto, com objetivo de tornar possível a limpeza das luminárias através de lavagem com jato de água direto, garantindo o desempenho esperado em toda a vida útil projetada para o equipamento.

LUMINÁRIA INTEGRADA = O corpo (estrutura mecânica) da luminária deve ser em liga de alumínio injetado à alta pressão, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão na cor cinza Munsell N

6,5. A luminária deve possibilitar a montagem em ponta dos braços e suportes de diâmetro $48,25 \pm 1,0$ mm e $60,3 +0/-3$ mm e soquete E40.

A luminária deve ser projetada de modo a garantir que, tanto os equipamentos internos (reator, ignitor, capacitor, lâmpada) quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça). Deve possuir ainda, fácil acesso às partes internas dispensando o uso de qualquer ferramenta, mesmo com a luminária instalada no poste.

A fonte luminosa deve ser SÓDIO alta pressão, com potências variadas entre 70W a 400W e deve ter temperatura de cor de 2000K.

A vida útil da lâmpada, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente de 35 °C, não deve ser inferior a 32.000 horas. A lâmpada após vida operacional, a uma média de tempo de operação de 12 (doze) horas por noite, à temperatura ambiente de 35 °C, não deve apresentar uma depreciação superior a 20 % do fluxo luminoso inicial.

- Tensão/frequência nominal da rede de alimentação: 230 V/60 Hz
- Fator de potência: Mínimo de 0,92.
- Distorção de harmônica total (THD): Menor ou igual a 10%.
- Temperatura de cor: 5000 ± 300 K.
- Índice de reprodução de cor: Maior ou igual a 25.
- Eficácia luminosa total: Maior ou igual a 115 lm/W.
- O grau de proteção proposto IP 67 tem por objetivo preservar os requisitos técnicos presentes no projeto, com objetivo de tornar possível a limpeza das luminárias através de lavagem com jato de água direto, garantindo o desempenho esperado em toda a vida útil projetada para o equipamento.

MÓDULO ELETRÔNICO = Para qualquer tipo de luminária escolhida (LED ou VAPOR DE SÓDIO), deve ser instalado internamente ao alojamento do equipamento o módulo eletrônico, responsável pelo monitoramento do estado da luminária. Este módulo eletrônico deve substituir o conjunto reator, capacitor

e ignitor existentes nas luminárias Vapor de Sódio. As características técnicas do módulo estão descritas abaixo:

- Tensão/freqüência nominal da rede de alimentação: 180 a 250 V/60 Hz
- Fator de potência: Mínimo de 0,99.
- Distorção de harmônica total (THD): Menor ou igual a 5%.
- Eficácia: >94%
- Potência controlável: 0 a 400W
- Grau de proteção: IP 68
- Vida útil: 70.000 horas a 60 graus.
- Transferência de dados: Power Line (PLC)

CONCENTRADOR = Deve ser instalado, logo após a saída dos circuitos de cada transformador de potência, um concentrador para gerenciamento remoto dos pontos daquele circuito ao sistema central. Desta forma a comunicação entre o concentrador e as unidades gerenciadas é por PLC (comunicação pela linha de força). A comunicação com sala central deve ser via GPRS.

- Tensão/freqüência nominal da rede de alimentação: 180 a 250 V/60 Hz
- Grau de proteção: IP 65
- Vida útil: 850.000h e deve possuir bateria de back up de pelo menos 12horas de operação.
- Deve possuir certificação EMC dos órgãos competentes (EM 301489).
- Possibilidade de gerenciar até 500 pontos de iluminação

Para o concentrador e para o módulo eletrônico que não seja possível sua instalação no interior da luminária integrada, ambos devem ser instalados em invólucro protegido as interpéries, com grau de proteção IP65, podendo servir como exemplo o invólucro da chave de comando em grupo.

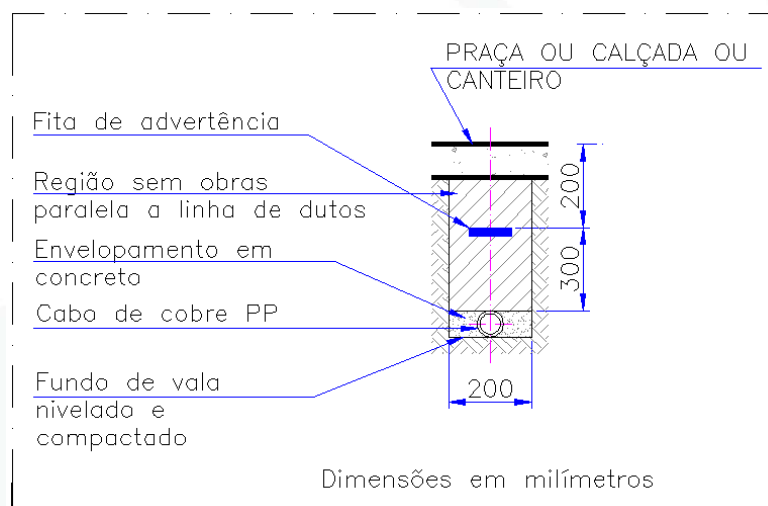
1.5. SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO AÉREO: Nesse sistema o circuito alimentador das unidades de iluminação deve ser aéreo, cabo de alumínio duplex,

sustentado em poste de concreto da rede de distribuição da concessionária de energia. Deve estar nessas condições os pontos de iluminação do sistema viário da cidade, na qual em grande parte das ruas e avenidas estão instalados os postes e as redes aéreas que alimentam consumidores residenciais, comerciais e industriais.

CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO SUBTERRÂNEO: Nesse sistema o circuito alimentador das unidades de iluminação é subterrâneo, cabo de cobre tipo PP, diretamente enterrado, com recobrimento em envelope de concreto conforme figura 05 abaixo:

Figura 5 – Detalhe do circuito alimentador subterrâneo



A conexão do circuito alimentador subterrâneo com o ramal de derivação da unidade de iluminação deve acontecer no interior da caixa de passagem embutida na base de concreto onde será fixado o poste galvanizado a fogo.

Para o sistema subterrâneo, exclusivo de iluminação pública, além da proteção contra surto de tensão (Para raio) instalado na estação transformadora, deve ser instalada haste terra cobreada 5/8"x 2400mm em cada poste de iluminação, cravada no solo, no interior da caixa e conectada a base do poste de ferro através de cabo de cobre nu, seção 16mm² em terminal de compressão específico.



Devido ao alto índice de furto em condutores de cobre nas redes subterrâneas, deve-se optar pelo circuito alimentador aéreo, principalmente no sistema viário, deixando as redes enterradas para praça pública ou iluminação de destaque.

Para todas as unidades de iluminação da cidade deverá ser elaborado levantamento de campo para estudo da atual situação e as necessidades para o enquadramento da unidade de iluminação ao estipulado na tabela 3. Faz parte deste levantamento a análise de possíveis áreas de zebração do atual sistema, podendo em alguns casos ser necessário remanejar ou aumentar unidades de iluminação no trecho para se atender a tabela citada anteriormente.

No sistema viário onde não existe rede de distribuição da concessionária, ou seja, poste de concreto, deve ser considerado a expansão do sistema com postes de concreto exclusivos ou ainda poste de ferro galvanizado a fogo fixado em base de concreto.

A fixação do circuito alimentador da rede aérea, assim como a fixação das unidades de iluminação nos postes de concreto ou ferro galvanizado a fogo, deve obedecer as estruturas padronizadas das normas técnicas da ILUME.

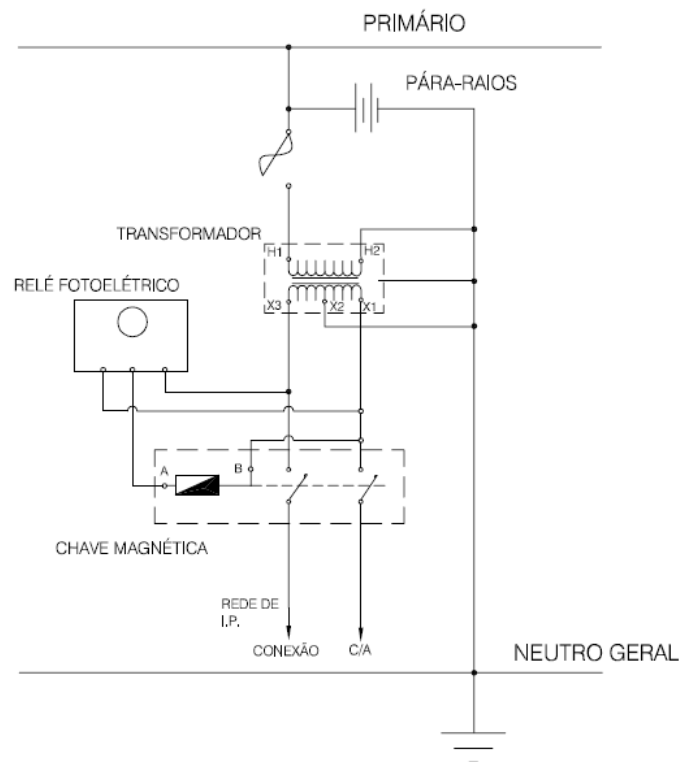
É importante ressaltar que todo o sistema de iluminação, independentemente se o circuito alimentador seja aéreo ou subterrâneo, deve ter início em um transformador exclusivo de IP com comando em grupo, sendo assim será necessário instalar novo circuito independente onde o comando da unidade de iluminação ainda seja individual conectada a rede secundária da concessionária. A exceção se faz quando a concessionária de energia não disponibilizar de rede aérea para alimentação dos pontos, sendo o fornecimento de energia em tensão secundária subterrânea.

Tal medida se faz necessária para melhor controle do ativo da ILUME, melhor controle do consumo de energia específico do sistema de iluminação, melhor controle dos parâmetros elétricos como queda de tensão e principalmente a

não interferência dos consumidores da concessionária de energia conectados no mesmo circuito alimentador.

Desta forma a ligação do comando em grupo do circuito deve obedecer a figura 6 abaixo:

Figura 6 – Diagrama de ligação do comando em grupo



A conexão do circuito alimentador aéreo (alumínio duplex 1x1x25) com o ramal de derivação (cobre 2x1,5mm²) da unidade de iluminação deve ser realizada através de conector tipo cunha, fabricado em liga de alumínio com composto anti óxido, para conexões bimetálicas, e aplicado com alicate específico. Após a conexão realizada a mesma deve ser protegida adequadamente, com fita plástica isolante na cor preta para vedação contra as interpéries.

De acordo com a NBR5410 item 6.2.7.1c a queda de tensão da última unidade de iluminação deve obedecer o valor de 7% calculado a partir dos terminais

secundários do transformador MT/BT da empresa distribuidora de eletricidade quando o ponto de entrega for aí localizado, dados em relação ao valor da tensão nominal da instalação .

Respeitando os limites de queda de tensão estipulados acima, foi elaborada a tabela 04 de caráter orientativo no intuito de respeitar o carregamento máximo do transformador exclusivo de iluminação. É importante salientar que devemos também respeitar os limites mínimos de carregamento (90%), para que não tenhamos flutuações nos circuitos por conta de perdas em vazio dos equipamentos.

Tabela 04 – Quantidade de unidades de iluminação a ser instalada por transformador

Potência do conjunto da unidade	10KVA	15KVA	25KVA
Cada 100VA	De 90 a 110	De 135 a 165	De 225 a 275

No que refere-se ao fator de potência de todo o sistema, deve ser obedecido ao disposto nos procedimentos de distribuição de energia elétrica no sistema elétrico nacional – PRODIST – MÓDULO 8 – QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA, item 3:

“3.2.1 Para unidade consumidora ou conexão entre distribuidoras com tensão inferior a 230 kV, o fator de potência no ponto de conexão deve estar compreendido entre 0,92 (noventa e dois centésimos) e 1,00 (um) indutivo ou 1,00 (um) e 0,92 (noventa e dois centésimos) capacitivo, de acordo com regulamentação vigente”.

1.6. SISTEMA DE TELEGESTÃO

Deverá ser implantado um sistema inteligente de monitoramento remoto do novo sistema de iluminação pública.



Deverá conter um Controlador Geral – CG de luminária pública, instalado na CCO, dispositivo que monitora, que controla e dirige o módulo eletrônico da unidade de iluminação. A comunicação do referido CG as estações transformadoras, local onde serão instalados os concentradores, é baseado em radiofrequência no modelo GPRS. O CG opera o concentrador através da comutação da rede de alimentação, dimerização por degrau, comunicação DALI ou comunicação analógica 0-10V. O CG irá monitorar e armazenar as características elétricas de todo o sistema de iluminação.

A tele gestão dos pontos de unidade de iluminação será realizado pelo concentrador, via comunicação PLC (Power Line Communications).

A integração dos módulos de comunicação deve prever a Intercambiabilidade entre luminárias e módulos de comunicação de diferentes fabricantes com protocolo de comunicação aberto. O sistema de tele-gestão deve ser local, ter redundância, segurança, sem custos adicionais de operação continuados, devendo ser um investimento inicial único. Exceção aos casos das redes de comunicação GPRS, sendo que para estas opções de meios de comunicação a quantidade de pontos deve ser a menor possível, concentrador específico, utilizando-se o conceito de pontos de concentração, onde nos ramais sejam utilizados meios de comunicação por Rádio-Frequência ou PLC (Power Line Communications), primando pelo menor índice de indisponibilidade possível da rede de comunicação. Sendo que para ambas tecnologias as premissas de imunidade a ruídos irradiados para a rede elétrica sejam mínimos.

O controlador geral deverá ter condições de controle e monitoramento. : A função de monitoramento mede a corrente, tensão da rede, fator de potência, horas de funcionamento e consumo de energia das unidades.

Com base nas medições, a função monitor determina se a lâmpada ou conjunto de unidades está funcionando dentro dos limites configurados. Se não, o CG irá criar um alarme de comunicado usado para determinar a condição da unidade de iluminação.

As luminárias ao serem instaladas, bem como os módulos de monitoramento nas luminárias existentes, devem ser cadastradas e georeferenciadas. O sistema de tele-gestão deve permitir rastreabilidade dos pontos instalados para futuras trocas, ações de trocas por garantia, ações de medições em campo de manutenção (equipes com dispositivos móveis georeferenciados e em tempo real com a base de cadastro das luminárias e pontos de monitoramento). Os módulos de comunicação devem permitir cadastro com seu número de identificação único (ex.: IP, código de barras etc) para integração com o sistema de georeferenciamento e tele-medição.

A Contratada deverá informar através dos projetos “as-built”, em papel e em meio digital conforme especificado preliminarmente, todos os dados dos serviços executados e respectivas modificações efetuadas no parque instalado, para fins de registro no Cadastro da Rede de Iluminação Pública.

Todas as codificações, definições de dados e métodos de transferência destes deverão ser previamente acordados com a ILUME, devendo ser garantidas as informações da indicação precisa do local, identificação da unidade ou equipamento da rede incluindo seu código cadastral, materiais retirados e instalados, com indicação de fabricante e datas de execução.

Nos casos de ampliação e em todas as situações de serviços em que o número cadastral deva ser pintado na unidade ou equipamentos, a Contratada procederá à identificação conforme padrões de pintura ou métodos de identificação acordados previamente com a equipe técnica da ILUME.

1.7. PLANO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

Para a remodelação da rede propõe-se que o Plano de Implementação seja feito respeitando um mínimo de taxa de troca em relação às áreas e prioridade de classe de iluminação conforme tabela abaixo:

Tabela 05 – Quantidade de pontos a efficientizar por área

ÁREA	SUBPREFEITURA	ÁREA (KM2)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM2)	QTD EQUIPES	QTD PONTOS
1	Lapa	40,1	7.619,00	7	1.127
	Pinheiros	31,7	9.140,00		
	Sé	26,2	16.454,00		
sub total		98	1.026.354,70	-	-
2	Freguesia do Ó	31,5	12.928,00	6	966
	Pirituba	54,7	8.000,00		
	Perus	57,2	2.553,00		
sub total		143,4	990.863,60	-	-
3	Casa Verde	26,7	11.587,00	8	1.287
	Santana	34,7	9.361,00		
	Vila Maria	26,4	11.277,00		
	Jaçanã	64,1	4.553,00		
sub total		151,9	1.223.759,70	-	-
4	Mooca	35,2	9.772,00	6	966
	Aricanduva	21,5	12.451,00		
	Vila Prudente / Sapopemba	32,3	33.530,00		
sub total		89	1.694.689,90	-	-
5	Ermelino Matarazzo	15,1	13.742,00	4	966
	Penha	42,8	11.090,00		
	sub total	57,9	682.156,20	-	-



ÁREA	SUBPREFEITURA	ÁREA (KM2)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM2)	QTD EQUIPES	QTD PONTOS
6	São Miguel	24,3	15.206,00	5	805
	Itaim Paulista	21,7	17.195,00		
	Guaianases	17,8	15.085,00		
sub total		63,8	1.011.150,30	-	-
7	Cidade Tiradentes	15	14.100,00	6	966
	Itaquera	54,3	9.647,00		
	São Mateus	45,8	9.319,00		
sub total		115,1	1.162.142,30	-	-
8	Butantã	56,1	7.633,00	6	966
	CampO Limpo	36,7	16.542,00		
sub total		92,8	1.035.302,70	-	-
9	Ipiranga	37,5	12.368,00	6	966
	Jabaquara	14,1	15.871,00		
	Vila Mariana	26,5	13.005,00		
sub total		78,1	1.032.213,60	-	-
10	Cidade Ademar	30,7	13.388,00	6	966
	Santo Amaro	37,5	6.347,00		
sub total		68,2	649.024,10	-	-
11	Capela do Socorro	134,2	4.433,00	10	1.609
	M' Boi Mirim	62,1	9.071,00		
	Parelheiros (*)	353,5	394		
sub total		549,8	1.297.496,70	-	-
TOTAL		1.508,00	11.805.153,80	70	11.587

Obs: a execução deste plano de implementação leva em conta os cálculos de receita atual da COSIP somente. A gradativa redução do consumo auxiliará o aumento da receita que pode ser usado para reduzir o tempo de implementação, e/ou custos de manutenção, bem como para a expansão do sistema, ficando a critério da PMSP a aplicação deste recurso sua melhor utilização.

Neste plano de modernização da rede com a introdução de automação da iluminação é proposta a adoção de uma estratégia híbrida que possibilite que a automação possa chegar a todos os pontos de iluminação, mesmo que a iluminação com LED não tenha chegado ao longo do período máximo de implantação. Isto possibilitaria um alcance total de controlabilidade e monitoramento do sistema de iluminação, sendo que quando as luminárias fossem sendo instaladas o sistema já estaria previamente concebido, infra-estruturado e em operação. A vantagem maior desta estratégia híbrida é que durante a transição para o sistema LED, toda a iluminação já estaria integrada, mesmo com as luminárias existentes, podendo de imediato se beneficiar do gerenciamento destes ativos e consequente aplicação de técnicas de efficientização, uma vez que os pontos estaria disponíveis no sistema de liga-desliga remoto.

O grande benefício da solução híbrida, é que enquanto o LED não chega nas áreas periféricas, ruas locais e coletoras, o sistema de controle já poderá minimizar as reclamações e o tempo de atuação na restabelecimento do sistema de iluminação de forma remota.

Este se aplica caso não existam fontes de receitas acessórias, ou seja os recursos estejam baseados somente na receita da COSIP, caso contrário, em um cenário mais adequado com receitas acessórias mais concentradas no início do plano de implementação, a estratégia híbrida permite que a qualquer momento do processo sejam migradas para as luminárias LEDs aproveitando o sistema de automação usado temporariamente nas luminárias existentes. De

qualquer forma esta proposta tem o intuito de garantir o controle integral do sistema e troca parcial de alguns pontos para LED, em um tempo menor de gestão do contrato e aproveitando a grande quantidade de novos pontos instalados pela ILUME recentemente.

Na implantação do sistema está sendo considerado a substituição dos pontos de iluminação em Vapor de Mercúrio para Vapor de Sódio, ou LED, dependendo do local.

1.8. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

Os investimentos para eficiência do sistema e seu respectivo detalhamento estão relacionados nas tabelas abaixo e divididos da seguinte forma:

A tabela 06 explica as quantidades e modelos dos pontos levantados em todo o material fornecido pela ILUME para o estudo em questão.

Tabela 06 – Quantidade e modelo das luminárias

Tipo	Pontos Novos	Readequação	TOTAL
Iluminação Ornamental / Destaque	-	5000	5000
Parques Públicos	1400	900	2300
Centros Esportivos	2100	245	2345
Faixas de Pedestres	2300	7500	9800
Iluminação Pedonal	6000	-	6000
Pontos de Ônibus	1000	14500	15500
Túneis	-	7200	7200
Tipo	Pontos Novos	Readequação	TOTAL

LED	-	4000	4000
Outros Modelos	-	134800	134800
Vapor Sódio	-	427500	427500
TOTAL	-	-	614.445

A tabela 7.1 refere-se aos custos de modernização do sistema considerando os mais de 400.000 pontos com luminárias Vapor de Sódio existentes, sendo muito deles recém instalados. Para o caso em questão está sendo considerado o custo do módulo eletrônico e a lâmpada de potência equivalente a luminária.

Tabela 7.1 –Modernização do sistema – Controle em luminária Vapor de Sódio

Eficientização Luminárias	QTA Instalada	Custo Luminária	Custo Unit. Lâmpada	Custo Unit. Módulo	Custo Total
Sódio 70 W	69.312	0,00	14,70	295,00	21.465.926,40
Sódio 100 W	96.385	0,00	16,95	295,00	30.067.300,75
Sódio 150 W	75.294	0,00	21,50	295,00	23.830.551,00
Sódio 250 W	164.888	0,00	25,80	295,00	52.896.070,40
Sódio 400 W	21.621	0,00	32,18	295,00	7.073.958,78
	427.500				135.333.807,33

Já a tabela 7.2 considera todos os outros modelos de luminárias que não sejam de Sódio, sendo em sua maioria Vapor de Mercúrio, totalizando desta forma os 614.445.

Para os casos desta tabela estamos considerando a substituição das luminárias Vapor de Mercúrio para Vapor de Sódio, e para os outros modelos um custo estimado para substituição de lâmpadas ou modelos a ser aprovados ou indicados pela ILUME, visto que esses casos estão relacionados a áreas de

tombamento histórico, praças públicas, iluminação de destaques, pedonal, parques, faixas de pedestres, etc...

Tabela 7.2 –Modernização do sistema – Substituição de luminária e instalação de controle

Substituição Luminárias	QTA Instalada	Custo Luminária	Custo Unit. Lâmpada	Custo Unit. Módulo	Custo Total
Mercúrio 125 W	59.162	256,00	21,50	295,00	33.870.245,00
Mercúrio 250 W	33.503	261,00	25,80	295,00	19.492.045,40
Mercúrio 400 W	72.179	289,00	32,18	295,00	44.475.256,22
Outros Modelos	22.101	380,00	25,80	295,00	15.488.380,80
	186.945				113.325.927,42

A tabela 08 considera a depreciação de todos os materiais instalados no parque, como transformadores de potência, condutores de alumínio e cobre da rede, braços de sustentação e as luminárias Vapor de Sódio instaladas.

Tabela 08 – Custos e depreciação dos materiais existentes

Luminária completa Instalada	QTA Instalada	VIDA UTIL MÊS	Custo Unitário	Total ANO	Total MÊS
Sódio 70 W	69.312	96	198,00	1.715.472,00	142.956,00
Sódio 100 W	96.385	96	236,00	2.843.357,50	236.946,46
Sódio 150 W	75.294	96	251,00	2.362.349,25	196.862,44
Sódio 250 W	164.888	96	258,00	5.317.638,00	443.136,50
Sódio 400 W	21.621	96	283,00	764.842,88	63.736,91
	427.500			13.003.659,63	1.083.638,30



Transformadores KVA	QTA Instalada	VIDA UTIL MÊS	CUSTO UNIT	TOTAL ANO	TOTAL MÊS
5	56	60	1.200,00	13.440,00	1.120,00
8	1.228	60	1.500,00	368.400,00	30.700,00
10	13.229	60	1.800,00	4.762.440,00	396.870,00
15	1.020	60	2.100,00	428.400,00	35.700,00
25	391	60	2.500,00	195.500,00	16.291,67
				5.768.180,00	480.681,67

Condutores	QTA Instalada	VIDA UTIL MÊS	CUSTO UNIT	TOTAL ANO	TOTAL MÊS
AL DUPLEX 16 mm2	7.790.584	120	4,00	3.116.233,60	259.686,13
AL TRIPLEX 16 mm2	1.899.350	120	6,00	1.139.610,00	94.967,50
CU UNIP 6 AWG	1.473.812	120	5,00	736.906,00	61.408,83
CU UNIP 6 AWG	686.992	120	5,00	343.496,00	28.624,67
CU UNIP 35 mm2	378.273	120	13,00	491.754,90	40.979,58
CU UNIP 25 mm2	356.063	120	10,00	356.063,00	29.671,92
Condutores	QTA Instalada	VIDA UTIL MÊS	CUSTO UNIT	TOTAL ANO	TOTAL MÊS
CU UNIP 16 mm2	167.963	120	7,00	117.574,10	9.797,84
AL UNIP 10 mm2	81.802	120	1,50	12.270,30	1.022,53
OUTROS	64.902	120	8,00	51.921,60	4.326,80
				6.365.829,50	530.485,79

Braços	QTA Instalada	VIDA UTIL MÊS	CUSTO UNIT	TOTAL ANO	TOTAL MÊS
BRAÇO SP-1 3140 mm	172.824	120	140,00	2.419.536,00	201.628,00
BRAÇO SP-1 2000 mm	106.625	120	100,00	1.066.250,00	88.854,17
BRAÇO SP-1 3820 mm	89.082	120	160,00	1.425.312,00	118.776,00
BRAÇO SP-1B 900 mm	52.812	120	80,00	422.496,00	35.208,00
BRAÇO SP-1 200 mm	39.235	120	50,00	196.175,00	16.347,92
BRAÇO SP-1B-0 2200mm	10.488	120	110,00	115.368,00	9.614,00
BRAÇO SP-1B-I 2200mm	8.736	120	110,00	96.096,00	8.008,00
BRAÇO SP-1 800 mm	8.477	120	80,00	67.816,00	5.651,33
BRAÇO SP-1B-I 200 mm	5.751	120	50,00	28.755,00	2.396,25
BRAÇO SP-8	4.880	120	140,00	68.320,00	5.693,33
BRAÇO SP-6	4.647	120	120,00	55.764,00	4.647,00
BRAÇO SP-4	1.987	120	100,00	19.870,00	1.655,83
BRAÇO SP-2 3820 mm	1.117	120	160,00	17.872,00	1.489,33
BRAÇO SP-2 3140 mm	1.004	120	140,00	14.056,00	1.171,33
BRAÇO SP-1B-0 200 mm	917	120	50,00	4.585,00	382,08
BRAÇO SP-2 2000 mm	309	120	100,00	3.090,00	257,50
BRAÇO SP-2 200 mm	146	120	50,00	730,00	60,83
BRAÇO SP-2 800 mm	87	120	80,00	696,00	58,00
OUTROS	6.691	120	120,00	80.292,00	6.691,00
				6.103.079,00	508.589,92
TOTAL GASTOS MANUTENÇÃO / REPOSIÇÃO - MÊS					2.603.395,68

Abaixo está sendo apresentada a tabela 09 que detalha os custos operacionais, mensal, considerados para funcionamento de toda a estrutura proposta.

Tabela 09 – Planilha de formação de preço operacional

Tabela 9.1- Recursos Humanos							
Descrição	Quant	Salário Base	Periculosidade	Homem / Hora	Periodo (hora)	TOTAL	% s/ Total
SALA CENTRAL							
Engenheiro Residente	1,0	6.487,80	-	29,49	220,00	6.487,80	0,1%
Gerente Suprimentos	1,0	4.521,02	-	20,55	220,00	4.521,02	0,1%
Comprador	1,0	3.221,02	-	14,64	220,00	3.221,02	0,1%
Auxiliar de Compras	1,0	3.221,02	-	14,64	220,00	3.221,02	0,1%
Técnico Eletrotécnica	1,0	3.221,02	-	14,64	220,00	3.221,02	0,1%
Técnico Eletrotécnica	1,0	3.221,02	-	14,64	220,00	3.221,02	0,1%
Técnico Eletrotécnica	1,0	1.525,91	-	6,94	220,00	1.525,91	0,0%
Auxiliar Técnico	1,0	1.525,91	-	6,94	220,00	1.525,91	0,0%
Auxiliar Técnico	1,0	1.525,91	-	6,94	220,00	1.525,91	0,0%
Auxiliar Técnico	1,0	1.525,91	-	6,94	220,00	1.525,91	0,0%
BASES				-		-	
Engenheiro Residente	4,0	6.487,80	1.946,34	38,34	220,00	33.736,56	0,7%
Engenheiro de Segurança	4,0	6.487,80	1.946,34	38,34	220,00	33.736,56	0,7%
Técnico Eletrotécnica	8,0	3.221,02	966,31	19,03	220,00	33.498,61	0,7%
Auxiliar Técnico	32,0	1.525,91	457,77	9,02	220,00	63.477,86	1,3%
Almoxarife	12,0	1.525,91	457,77	9,02	220,00	23.804,20	0,5%
Eletricista	12,0	1.525,91	457,77	9,02	220,00	23.804,20	0,5%
Encarregado	35,0	2.775,96	832,79	16,40	220,00	126.306,18	2,6%
Encarregado	35,0	2.775,96	832,79	16,40	220,00	126.306,18	2,6%
Oficial Eletricista	35,0	1.593,65	478,10	9,42	220,00	72.511,08	1,5%
Oficial Eletricista	35,0	1.593,65	478,10	9,42	220,00	72.511,08	1,5%
Ajudante Eletricista	35,0	1.249,70	374,91	7,38	220,00	56.861,35	1,2%
Ajudante Eletricista	35,0	1.249,70	374,91	7,38	220,00	56.861,35	1,2%
Sub-Total (a)	292,0		9.603,89			753.411,73	15,6%



TABELA 9.2- ENCARGOS TRABALHISTAS INCIDENTES DA TABELA 9.1

ADICIONAIS	%	Incidência	Valor	TOTAL	% s/ Total
Insalubridade (S ou N)		N		*	
Periculosidade (S ou N)		S	*	*	
Adicional Noturno		0,0	20,0%	0,00	0,0%
Horas extras - Sab (09hs)		0	160,0%	0,00	0,0%
Horas extras - Dom (09hs)		0	200,0%	0,00	0,0%
Sub-Total (b)				0,00	0,0%
Total Parcial (a+b)				753.411,73	15,6%
Encargos Sociais			83,69	630.530,27	13,1%
TOTAL DA EQUIPE (1)				1.383.942,00	28,7%

TABELA 9.3- RESUMO DOS CUSTOS INDIRETOS

ESPECIFICAÇÃO	Quant. Mês	Valor Unit.	Valor Total	% s/ Total
E.P.I's	verba	20.765,98	20.765,98	0,4%
Alimentação	verba	151.840,00	151.840,00	3,2%
Transporte	verba	89.936,00	89.936,00	1,9%
Imobilizado - Ferramentas	verba	5.405,63	5.405,63	0,1%
Imobilizado - Equipamentos	verba	86.468,78	86.468,78	1,8%
Comunicação e Correio	verba	17.940,00	17.940,00	0,4%
Veículos - TOTAL	verba	622.400,00	622.400,00	12,9%
Combustível	verba	216.750,00	216.750,00	4,5%
Informática	verba	41.200,00	41.200,00	0,9%
Alugueis	verba	320.000,00	320.000,00	6,6%
Materiais de Consumo	verba	42.500,00	42.500,00	0,9%
Serviços de Terceiros	verba	70.080,00	70.080,00	1,5%
TOTAL CUSTOS INDIRETOS - VARIÁVEIS (2)			1.685.286,39	35,0%



Tabela 9.4- Encargos sobre faturamento e margem de contribuição

DESCRIÇÃO	%	Valor	% s/ Total
Impostos e taxas s/ faturamento	19,21%	925.877,47	19,2%
Seguros do contrato	0,50%	24.098,84	0,5%
Administração Central	16,61%	800.563,50	16,6%
TOTAL BDI E IMPOSTOS (3)		1.750.539,81	36,3%
TOTAL DA VERBA OPERACIONAL		4.819.768,20	100,0%

Tabela 9.5- Detalhamento dos encargos trabalhistas

DESCRIÇÃO	%
GRUPO I	32,50
01 – INSS	20,00
03 – SENAI	1,00
06 - SEGUROS DE ACIDENTES NO TRABALHO	3,00
08 – FGTS	8,50
GRUPO II	25,26
10 - REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	2,00
11 – FÉRIAS	8,33
12 - FERIADOS E DIAS SANTIFICADOS	1,00
AUSÊNCIAS JUSTIFICADAS	2,60
14 - ENCARGOS PATERNIDADE	0,22
15 - 13o SALÁRIO	8,33
16 - ABONO DE FERIAS	2,78
GRUPO III	17,51
17 – DEPÓSITO POR DEMISSÃO SEM JUSTA CAUSA: 50%	5,31
18 – AVISO PRÉVIO INDENIZADO	12,20
INCIDÊNCIAS CUMULATIVAS:	8,42
GRUPO "I" SOBRE GRUPO "II"	8,42
TOTAL (%)	83,69

Tabela 9.6- Detalhamento dos encargos sobre faturamento

ISS	5,00%
PIS	0,65%
COFINS	3,00%
IR	7,68%
CSSL	2,88%
CPMF	0,00%
OUTROS	0,00%
TOTAL DOS IMPOSTOS	19,21%

Tabela 9.7- Detalhamento dos custos indiretos

E.P.I's - Equipamentos de Proteção Individual - Verba para toda a equipe

Descrição	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Período da Obra (meses)	Custo Período
Botina de Segurança em vaqueta de couro preta	282,0	4	35,00	1,00	2.467,50
Capa para Chuva	282,0	12	8,45	1,00	198,58
Capacete c/ carneira e jugular	282,0	12	45,00	1,00	1.057,50
Cinto Segurança Tipo Paraquedista c/ 2 talabartes	210,0	12	160,00	1,00	2.800,00
Jaqueta Brim Forrada	282,0	6	85,00	1,00	3.995,00
Luva de Vaqueta - eletrecista	282,0	1	12,50	1,00	3.525,00
Óculos de Segurança	282,0	6	6,50	1,00	305,50
Protetor Auricular Tipo Plug silicone	282,0	1	1,20	1,00	338,40
Protetor Solar	210,0	6	18,00	1,00	630,00
Talabarte tipo emborrachado p/ cinto de segurança	210,0	12	75,00	1,00	1.312,50
Uniforme c/ faixa refletiva manga longa	282,0	3	44,00	1,00	4.136,00
			TOTAL		20.765,98

Custo da Alimentação - Verba para toda a Equipe

Descrição	Total Funcion.	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
Vale Refeição - Café manha + Refeição + Café tarde	292	1	1	520,00	1,00	151.840,00
TOTAL						151.840,00

Custo do Transporte de Pessoal - Verba para toda a equipe

Descrição	Total Funcion.	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
Vale Transporte - IDA/VOLTA	292	22	1	14,00	1,00	89.936,00
TOTAL						89.936,00

Ferramentas Individuais - Verba para toda a equipe

Descrição	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
Alicate de Pressão 10"	140,0	12	23,00	1,00	268,33
Alicate de corte diagonal 7"	140,0	12	12,25	1,00	142,92
Alicate de bico	140,0	12	19,90	1,00	232,17
Alicate Universal 8" - Isolado	140,0	12	19,55	1,00	228,08
Arço de serra	140,0	12	12,17	1,00	141,98
Bolsa para lâmpada e conexões - (média tensão)	140,0	12	12,00	1,00	140,00
Cadeado 25 mm	140,0	12	6,70	1,00	78,17
Caixa Baú Articulada - (baixa tensão)	140,0	12	35,00	1,00	408,33
Canivete para eletricitista	140,0	12	8,30	1,00	96,83
Chave de catraca	140,0	12	46,00	1,00	536,67
Chave combinada 11mm	140,0	12	6,70	1,00	78,17
Chave combinada 13 mm	140,0	12	6,20	1,00	72,33
Chave combinada 14 mm	140,0	12	6,78	1,00	79,10
Chave de fenda 1/8 x 4"	140,0	12	3,00	1,00	35,00
Chave de fenda 3/16 x 6"	140,0	12	3,77	1,00	43,98
Chave de fenda 1/4 x 6"	140,0	12	4,80	1,00	56,00
Chave de fenda 5/16 x 6"	140,0	12	6,30	1,00	73,50
Chave inglesa 10"	140,0	12	18,15	1,00	211,75
Chave inglesa 8"	140,0	12	16,00	1,00	186,67



Chave Philips	140,0	12	4,37	1,00	50,98
Corda para puxamento de materiais - (15m)	140,0	12	15,00	1,00	175,00
Jogo Chave Allen - 1/16 a 3/8"	140,0	12	15,88	1,00	185,27
Jogo Chave Allen 3 a 14 - mm	140,0	12	16,15	1,00	188,42
Jogo Chave Catraca - 1/4 a 3/4"	140,0	12	37,00	1,00	431,67
Lanterna reforçada com rabicho para bateria	140,0	12	48,00	1,00	560,00
Marreta 1 kg	140,0	12	16,10	1,00	187,83
Nível imantado - 225 mm	140,0	12	18,40	1,00	214,67
Prumo 500 g	140,0	12	7,50	1,00	87,50
Soquete para catraca nº 13	140,0	12	12,02	1,00	140,23
Trena enborrachada - 5m	140,0	12	6,35	1,00	74,08
			TOTAL		5.405,63

Equipamentos / Ferramentas de Uso Coletivo - Verba para toda a equipe

Descrição	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
ALAVANCA	140,0	12	49,80	1,00	581,00
ALICATE MECÂNICO – MD 6 C/ MATRIZ	140,0	12	1.650,00	1,00	19.250,00
BASTÃO LINHA VIVA	140,0	12	780,00	1,00	9.100,00
GARRAFÃO TÉRMICO - 5 L	140,0	12	55,00	1,00	641,67
CAVADEIRAS	140,0	12	38,00	1,00	443,33
CINTA DE NYLON - 1500 K	140,0	12	155,00	1,00	1.808,33
CONE DE SINALIZAÇÃO	140,0	12	13,56	1,00	158,20
CONJUNTO DE ATERRAMENTO SECUNDÁRIO	140,0	12	155,00	1,00	1.808,33
DETECTOR DE TENSÃO	140,0	12	560,00	1,00	6.533,33
ENCHADA	140,0	12	13,00	1,00	151,67
ENCHADÃO	140,0	12	16,65	1,00	194,25
ESCADA EXTENSÍVEL - 4,50 x 7,80	140,0	12	477,00	1,00	5.565,00
ESCADA EXTENSÍVEL - 5,80 x 9,00	140,0	12	527,00	1,00	6.148,33
ESTROPO - 2M	140,0	12	85,00	1,00	991,67
FERRAMENTA PARA CONECTOR CUNHA	140,0	12	1.750,00	1,00	20.416,67
FITA ZEBRADA - ROLO	140,0	12	6,00	1,00	70,00
GUINCHO CATRACA – 2 t.	140,0	12	310,00	1,00	3.616,67
LUVA DE 20 KV	140,0	12	325,00	1,00	3.791,67



MARRETA 5 KG	140,0	12	31,00	1,00	361,67
MULTIMETRO / AMPERIMETRO	140,0	12	80,00	1,00	933,33
PÁ COM CABO	140,0	12	15,60	1,00	182,00
PICARETA COM CABO	140,0	12	18,00	1,00	210,00
SOQUETE	140,0	12	60,00	1,00	700,00
TESOURÃO GRANDE	140,0	12	116,00	1,00	1.353,33
TESOURÃO PEQUENO	140,0	12	80,00	1,00	933,33
TRENA 50 MTS	140,0	12	45,00	1,00	525,00
TOTAL					86.468,78

Comunicação e Correio - Verba para toda a equipe

Descrição	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
Telefone fixo + Internet	7	1	300,00	1,00	2.100,00
Telefone celular - nextel	88	1	180,00	1,00	15.840,00
TOTAL					17.940,00

Veículos - Verba para toda a equipe

ESPECIFICAÇÕES	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
GOL					
Locação	50,0	1	1.500,00	1,00	75.000,00
Combustível/Pneu/Manutenção (km)	150000	1	0,50	1,00	75.000,00
CAMINHÃO PEQUENO C/ CESTA AÉREA					
Depreciação / Leasing	74,0	36	140.000,00	1,00	287.777,78
Seguros (obrigatório e de casco)	74,0	12	14.000,00	1,00	86.333,33
Licenciamento - IPVA	74,0	12	2.800,00	1,00	17.266,67
Combustível/Pneu/Manutenção (km)	222000	1	0,50	1,00	111.000,00
CAMINHÃO MÉDIO C/ GUINDAUTO					
Depreciação / Leasing	8,0	36	280.000,00	1,00	62.222,22



Seguros (obrigatório e de casco)	8,0	12	28.000,00	1,00	18.666,67
Licenciamento - IPVA	8,0	12	5.600,00	1,00	3.733,33
Combustível/Pneu/Manutenção (km)	24000	1	0,50	1,00	12.000,00
CAMINHÃO MÉDIO C/ BAU					
Depreciação / Leasing	8,0	36	180.000,00	1,00	40.000,00
Seguros (obrigatório e de casco)	8,0	12	18.000,00	1,00	12.000,00
Licenciamento - IPVA	8,0	12	3.600,00	1,00	2.400,00
Combustível/Pneu/Manutenção (km)	24000	1	0,50	1,00	12.000,00
VW KOMBI					
Depreciação / Leasing	9,0	36	50.000,00	1,00	12.500,00
Seguros (obrigatório e de casco)	9,0	12	5.000,00	1,00	3.750,00
Licenciamento - IPVA	9,0	12	1.000,00	1,00	750,00
Combustível/Pneu/Manutenção (km)	13500	1	0,50	1,00	6.750,00
Sub-total Depreciação/Leasing					402.500,00
Sub-total locação					75.000,00
Sub-total Seguros					120.750,00
Sub-total Licenciamento					24.150,00
Sub-total Manut. Veículos					216.750,00
Total Geral					839.150,00

Informática - Verba para toda a equipe

ESPECIFICAÇÕES	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Período da Obra	Custo Mensal
Servidor	5	12	50.000,00	1,00	20.833,33
Sistema de Gerenciamento	1	12	100.000,00	1,00	8.333,33
Computador	30	12	2.500,00	1,00	6.250,00
Impressora Jato de Tinta	8	12	800,00	1,00	533,33

Impressora Laser HP 1160	8	12	3.000,00	1,00	2.000,00
Licença Microsoft Office	30	12	1.300,00	1,00	3.250,00
...					
TOTAL					41.200,00

Alugueis - Verba para toda a equipe

Descrição	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
Aluguel Canteiro - Bases	4	1	50.000,00	1,00	200.000,00
Aluguel Equipamentos (Verba)	4	1	30.000,00	1,00	120.000,00
TOTAL					320.000,00

Material de Consumo - Verba para toda a equipe

Descrição	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
Despesas Geral (Material Escritório Diversos)	5	1	4.000,00	1,00	20.000,00
Xerox	5	1	1.500,00	1,00	7.500,00
Plotagem	5	1	3.000,00	1,00	15.000,00
TOTAL					42.500,00

Serviços de Terceiros - Verba para toda a equipe

Descrição	Quantidade	Duração (meses)	Custo Unitário	Periodo da Obra	Custo Mensal
Custos com Folha de Pagamento	292	1	240,00	1,00	70.080,00
TOTAL					70.080,00

1.9. CRONOGRAMA FINANCEIRO

A tabela 10 apresenta o cronograma financeiro para o período proposto da contratação.

Tabela 10- Cronograma de investimentos de implantação

CRONOGRAMA FINANCEIRO - 60 MESES						
		MÊS 1		MÊS 2		
DESCRIÇÃO	UNITÁRIO	QTD	TOTAL	QTD	TOTAL	
1- Custo Operacional	4.819.768,20	1	4.819.768,20	1	4.819.768,20	
2- Custo com Materiais						
Depreciação (*)	1.519.757,38	1	1.519.757,38	1	1.519.757,38	
Modernização do vapor de sodio	316,57	7.000	2.215.992,17	7.000	2.215.992,17	
Substituição de vapor mercurio	606,20	3.000	1.818.597,89	3.000	1.818.597,89	
Substituição para LED + modulo	1.258,32	1.000	1.258.315,82	1.000	1.258.315,82	
Concentrador para grupo luminarias	2.500,00	265	662.500,00	265	662.500,00	
2- Custo estimado consumo energia	10.000.000,00	1	10.000.000,00	1	10.000.000,00	
TOTAL	-	22.294.931,46		22.294.931,46		
DESCRIÇÃO	UNITÁRIO	MÊS 3		MÊS 60		
1- Custo Operacional	0,00	QTD	TOTAL	QTD	TOTAL	
2- Custo com Materiais		1	4.819.768,20	57	274.726.787,52	289.186.092,13
Depreciação (*)	1.519.757,38					
Modernização do vapor de sodio	316,57	1	1.519.757,38	57	86.626.170,38	91.185.442,50
Substituição de vapor mercurio	606,20	7.000	2.215.992,17	399.000	126.311.553,51	132.959.530,01
Substituição para LED + modulo	1.258,32	3.000	1.818.597,89	171.000	103.660.079,64	109.115.873,31
Concentrador para grupo luminarias	2.500,00	1.000	1.258.315,82	57.000	71.724.002,02	75.498.949,49
2- Custo estimado consumo energia	10.000.000,00	265	662.500,00	15.105	37.762.500,00	39.750.000,00
TOTAL	-	1	10.000.000,00	57	570.000.000,00	600.000,00
		22.294.931,46		1.270.811.093,07		1.337.695.887,44

2- MODELAGEM OPERACIONAL

2.1. MAPEAMENTO DA CIDADE

Em função da extensão territorial e das dimensões da rede municipal de iluminação da cidade de São Paulo redimensionamos a divisão das áreas de acordo com o mapa abaixo e tabela 11 a seguir:



Tabela 11 – Divisão das áreas e dimensionamento das equipes

ÁREA	SUBPREFEITURA	ÁREA (KM2)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM2)	QTD EQUIPES	ÁREA (KM2) / EQUIPE	DENSIDADE / EQUIPE
1	Lapa	40,10	7.619,00	7	14,00	146.622,10
	Pinheiros	31,70	9.140,00			
	Sé	26,20	16.454,00			
sub total		98,00	1.026.354,70	-	-	-
2	Freguesia do Ó	31,50	12.928,00	6	23,90	165.143,93
	Pirituba	54,70	8.000,00			
	Perus	57,20	2.553,00			
sub total		143,40	990.863,60	-	-	-
3	Casa Verde	26,70	11.587,00	8	18,99	152.969,96
	Santana	34,70	9.361,00			
	Vila Maria	26,40	11.277,00			
	Jaçanã	64,10	4.553,00			
sub total		151,90	1.223.759,70	-	-	-
4	Mooca	35,20	9.772,00	6	14,83	282.448,32
	Aricanduva	21,50	12.451,00			
	Vila Prudente / Sapopemba	32,30	33.530,00			
sub total		89,00	1.694.689,90	-	-	-
5	Ermelino Matarazzo	15,10	13.742,00	4	14,48	170.539,05
	Penha	42,80	11.090,00			
sub total		57,90	682.156,20	-	-	-
6	São Miguel	24,30	15.206,00	5	12,76	202.230,06
	Itaim Paulista	21,70	17.195,00			



	Guaianases	17,80	15.085,00			
sub total		63,80	1.011.150,30	-	-	-
7	Cidade Tiradentes	15,00	14.100,00	6	19,18	193.690,38
	Itaquera	54,30	9.647,00			
	São Mateus	45,80	9.319,00			
sub total		115,10	1.162.142,30	-	-	-
8	Butantã	56,10	7.633,00	6	15,47	172.550,45
	CampO Limpo	36,70	16.542,00			
sub total		92,80	1.035.302,70	-	-	-
9	Ipiranga	37,50	12.368,00	6	13,02	172.035,60
	Jabaquara	14,10	15.871,00			
	Vila Mariana	26,50	13.005,00			
sub total		78,10	1.032.213,60	-	-	-
10	Cidade Ademar	30,70	13.388,00	6	11,37	108.170,68
	Santo Amaro	37,50	6.347,00			
sub total		68,20	649.024,10	-	-	-
11	Capela do Socorro	134,20	4.433,00	10	19,63	129.710,27
	M' Boi Mirim	62,10	9.071,00			
	Parelheiros (*)	353,50	394,00			
sub total		549,80	1.297.496,70	-	-	-
TOTAL		1.508,00	11.805.153,80	70	-	-

*Para efeito de cálculo de área por equipe e de densidade por equipe, não foram considerados os valores da área e de densidade demográfica de Parelheiros. Consideramos que essa subprefeitura foge da média do restante da cidade, tendo extensa área de vegetação e baixíssima densidade demográfica.

Nos casos de logradouro que pertencem a mais de uma ÁREA, estes deverão ser identificados por trechos, um para cada ÁREA ao qual são contidos, com as exceções existentes no contrato atual (túneis, pontes e viadutos).

O dimensionamento da quantidade de equipes e o redimensionamento das áreas tem como premissa a área média de responsabilidade de uma equipe como 20km².

A forma como as equipes irão atuar (dias, quantidades por turno, caráter emergencial, etc...) ficará a critério do prestador do serviço, que acaba alocando de acordo com as necessidades e disponibilidades de frentes de pontos da área, porém os critérios abaixo deverão ser cumpridos:

- Serviços de rotina no prazo de 72 horas
- Serviços corretivos e de pronto atendimento no prazo de 24 horas
- Serviços de remodelação, efficientização e de ampliação a meta mensal estipulada na tabela 05.

Entende-se como serviços de rotina, corretivo e de pronto atendimento os definidos no atual contrato de manutenção do sistema em operação.

Devem ser locados quatro espaços, de aproximadamente 2.000m² cada, servindo de almoxarifado e base para trabalho das equipes. Esses espaços devem ser localizados conforme tabela 12 abaixo:

Tabela 12- Definição das bases de suporte

BASE	ÁREA	LOCALIZAÇÃO
1	2 e 3	divisa dos bairros da Freguesia do ó e Casa verde
2	4, 5, 6 e 7	divisa dos bairros de Itaquera e Penha
3	1, 8, 9 e 10	divisa do bairros de Pinheiros e Vila Mariana
4	11	divisa dos bairros de Socorro e M boi mirim

2.2. DETALHAMENTO DAS EQUIPES E BASES (TABELA 09)

Para a execução dos serviços em contratação, deverá a contratada atender aos requisitos e quantidades mínimas de profissionais a seguir:

Tabela 13- Dimensionamento dos profissionais

Atribuição	Base 1	Base 2	Base 3	Base 4	TOTAL
ADMINISTRAÇÃO E ALMOXARIFADO LOCAL					
Engenheiro Eletricista	1	1	1	1	4
Engenheiro Segurança do Trabalho	1	1	1	1	4
Técnico Eletrotécnico	2	2	2	2	8
Auxiliar Técnico	3	3	3	3	32
Almoxarife	3	3	3	3	12
Eletricista 1/2 oficial	3	3	3	3	12
OPERACIONAL					
Encarregado	14	21	25	10	70
Oficial Eletricista	14	21	25	10	70
Ajudante Eletricista	14	21	25	10	70
SALA CENTRAL					
Engenheiro Eletricista	1				1
Gerente de Suprimentos	1				1
Comprador	1				1
Auxiliar de Compras	1				1
Técnico Eletrotécnico	3				3
Auxiliar Técnico	3				3

Nas bases, a administração local tem como atribuições:

- Elaboração e acompanhamento de cronograma físico e de prioridades juntamente com a ILUME;
- Gerenciamento e programação de execução dos protocolos recebidos pela ILUME;
- Vistoria e levantamento em campo para remodelação dos pontos / via;
- Programação, distribuição e fiscalização das atividades das equipes operacionais;
- Acompanhamento das atividades e metas programadas;



- Envio dos serviços realizados à sala central para atualização do sistema;
- Fechamento mensal das metas atingidas de acordo com o planejado;
- Programação e acompanhamento dos pedidos junto às subprefeituras para podas de árvores;
- Elaboração de planos e fiscalização da segurança do trabalho das equipes de campo;
- Gerenciamento de estoque, controle de materiais aplicados e requisição das compras ao almoxarifado central;

As equipes operacionais devem ser compostas de um encarregado, um oficial eletricitista e um ajudante de eletricitista, sendo o encarregado o responsável pela direção e operação da cesta aérea.

Em cada uma das bases devem ser previstos os seguintes veículos:

- Veículo automotor tipo ford cargo 1317-E, capacidade de 8 toneladas, dispositivo de elevação, lança telescópica articuláveis hidráulica acionada pelo motor do veículo. Caçamba simples, com capacidade mínima para 120kg, altura de alcance de 12 metros e classe de isolamento 15KV.

*Está sendo considerado além de um caminhão por equipe, um caminhão reserva alocado em cada base;

- Veículo automotor, tipo Ford cargo 2422, trucado, capacidade de 20 toneladas, dispositivo de elevação, lança telescópica articuláveis hidráulica acionada pelo motor do veículo, equipada de perfuratriz. Caçamba dupla, com capacidade mínima para 120kg, altura de alcance 22 metros e classe de isolamento 15KV.

*Está sendo considerado além de dois caminhões por base;

- Veículo utilitário para transporte coletivo, tipo Kombi, sendo duas para cada base e uma para sala central;
- Caminhão tipo baú, capacidade de 6ton, sendo dois por base

- Veículo de passeio, sendo doze por base e dois para sala central.

Na sala central a equipe locada ficará concentrada nas atividades de atualização do atual sistema e alimentação na nova base de dados com informações recebidas das bases. Além dessa atividade, ficaria a gestão de compra e logística dos materiais necessários para o escopo.

A sala central, também chamada CCO, deve ser disponibilizada pela Prefeitura de São Paulo, em lugar de sua preferência, afim de monitorar a alimentação de dados e fiscalizar o funcionamento de todo o sistema, porém a estruturação da sala, manutenção e operação fica sob a responsabilidade do contratado. Esta sala deve ter área mínima de 80m², adequando a infraestrutura necessária, ou seja, instalações civis, elétricas, telefonia, rede de informática, ar condicionado, mobiliário, além de disponibilizar definitivamente para a PMSP os equipamentos e softwares necessários à gestão da iluminação pública.

Todas as estações de trabalho deverão ter acesso aos sistemas de monitoramento remoto das instalações de iluminação pública e dos dados pertinentes aos serviços contratados. Os equipamentos deverão estar interligados em rede, com roteador wireless. Deve possuir no mínimos os seguintes equipamentos:

- 01 (um) Servidor, processador Xeon 2.4 GHz, memória RAM 4 Gb DDR2, HD –1Tb Raid 1, rede 10/100/1000, Windows Server 2008 r2;
- 03 (três) Microcomputador Intel Core i5, memória RAM 4 Gb, HD-500Gb, rede 10/100, monitor LCD ou Led de 40”, Windows 7 Professional e Office Professional;
- 03 (três) Notebooks Intel Core i5, memória RAM 4 Gb, HD-500Gb, rede 10/100 e wireless “n”, monitor Led de 14”, Windows 7 Professional, Office Professional;
- 02 (duas) Impressoras a laser, A4, 8ppm, monocromática.
- 02 (duas) Impressoras a A3 colorida.
- 01 (um) no-break de 5,0kVA com autonomia de 3 horas a plena carga.

A Contratada deverá fornecer todo o treinamento necessário à equipe da PMSP quanto à instalação e operação dos softwares e equipamentos específicos disponibilizados no final da execução dos serviços.

O serviço de tele-atendimento continua a ser prestado por empresa contratada pela ILUME e gerenciada pelo próprio órgão, afim de acompanhar os atendimentos as solicitações.

As equipes operacionais devem ser capacitadas, treinadas e certificadas de acordo com legislação trabalhista, e composta de todos os EPI's, EPC's e ferramentas individuais necessárias para desenvolvimento de suas atividades com no mínimo os itens descritos na tabela 09.

2.3. GARANTIA E MANUTENÇÃO

Deve ser previsto sem onerar o custo por luminária, a manutenção e limpeza para eliminar as sujeiras provenientes da poluição que causam opacidade e consequente diminuição da iluminação das mesmas. A periodicidade mínima desta manutenção deve ser no mínimo: vias V1 e V2 de 06 (seis) meses, V3/V4 de 12 (doze) meses

Os tempos de garantia são de no mínimo 07 anos para unidades em Vapor de Sódio (MTBF 30mil horas) e de 10 anos para luminárias de LED (MTBF 60mil horas), desde que não onere e fique dentro da relação custo-benefício da média de mercado, conforme estudo de caso e projetos executados que demonstram sua relação técnica-econômica (Ex. Obra Revitalização do Porto Rio de Janeiro). Sendo que os benefícios além da extensão do prazo, deve proporcionar uma atualização da fonte luminosa caso no período novas tecnologias tenham surgido para dentre outros garantir principalmente a manutenção do fluxo;

2.4. RETIRADA E DESCARTE DE MATERIAIS

Nos Serviços de Supressão a contratada deverá retirar as unidades Iluminação Pública e demais materiais que não serão utilizados no novo sistema, em caráter definitivo, desmontar e identificar todos os componentes, transportando-os e armazenando-os temporariamente para seu almoxarifado em área designada e posteriormente executando a destinação final.

No caso de haver equipamentos com óleo asfáltico ou materiais nocivos ao meio ambiente ou a saúde entre os retirados, é imperativa a observância das normas NBR 8371, NBR-7500 e 7504, Decreto Lei N° 96.044, Norma ASTM D 3304, bem como as demais leis, regulamentos e normas, existentes ou que venham a ser criadas sobre o assunto. Após o processamento destes, por empresa qualificada incumbida de proceder à sua incineração ou descarte controlado, esta deverá emitir para a PMSP o Certificado Comprobatório de que foram recepcionados e destruídos, com controle total sobre a destinação final e eventuais resíduos.

Todas as lâmpadas de descarga retiradas da Iluminação Pública, em hipótese alguma deverão ser quebradas, devendo ser enviadas às empresas de reciclagem, credenciadas por Órgão Ambiental competente. Também com relação a elas deverá ser emitido para a PMSP um Certificado de Destinação Final.

A partir do momento que o material estiver em poder da Contratada ou em área de obras em execução, esta será a única responsável pelos mesmos, devendo, às suas expensas, segurá-los contra todos os riscos.

2.5. OBRIGAÇÕES COMPLEMENTARES

A Contratada é obrigada a manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações por ela assumidas, todas as condições da habilitação e qualificações exigidas na licitação.

De acordo com a Resolução nº 425/98 - CONFEA, a Contratada deverá apresentar a competente Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, dentro de 15 (quinze) dias, contados da data da assinatura do Contrato.

A Contratada deverá apresentar “Cronograma Físico-Financeiro” dos serviços, quando da assinatura do contrato, para análise e aprovação da ILUME.

A Contratada assumirá integral responsabilidade civil e penal pela boa execução e eficiência dos serviços que realizar, de acordo com o edital e seus Anexos, bem como pelos danos decorrentes da realização dos referidos trabalhos ou decorrentes do não atendimento dos serviços previstos, inclusive quanto a terceiros.

A Contratada é obrigada a obedecer às exigências do CREA, bem como às prescrições das normas da ABNT e demais especificações e normas de execução dos serviços que a PMSP venha a exigir por razões de ordem técnica ou de conveniência à coletividade.

Correrá por conta exclusiva da Contratada a responsabilidade por quaisquer acidentes de trabalho na execução dos serviços contratados e uso indevido de patentes e/ou direitos autorais.

A Contratada é obrigada a participar de reuniões, convocadas pela fiscalização, mantendo-a informada permanentemente sobre o andamento dos serviços e, ainda, apresentar, se for o caso, os relatórios parciais e o final dentro dos prazos estabelecidos.

A Contratada obriga-se a comunicar todas as circunstâncias ou ocorrência que, constituindo motivos de força maior, impeçam ou venha a impedir a correta execução dos serviços.

A Contratada é obrigada a zelar pelo patrimônio da PMSP quando da execução contratual, assumindo responsabilidades pela sua integridade, responsabilizando-se pelos seus agentes ou por terceiros.

A Contratada é obrigada a recompor, ao término dos serviços, as condições originais, obedecendo aos padrões da PMSP, dos passeios, leitos carroçáveis

e demais locais danificados em função dos trabalhos executados pela Contratada.

A Contratada obriga-se a manter seus veículos devidamente identificados. Obriga-se a manter sua equipe devidamente uniformizada e identificada, atendendo aos requisitos de segurança do trabalho, incluindo EPI's e EPC's.

ELETRO FASE Construções e Engenharia Elétricas Ltda.

CNPJ: 065.537.839/0001-09

CREA: 104939-4